PSL
UNIVERSITÉ PARIS

THÈSE DE DOCTORAT
DE L'UNIVERSITÉ PSL

Préparée à SACRe - PSL – EnsAD (EnsadLab).

Pour un design implémentable

Soutenue par
Christophe GUERIN
Le 05 01 2022, EnsAD Paris

Ecole doctorale n° ED 540
ED540, Lettres, arts, sciences humaines et sociales

Spécialité
DESIGN

école nationale supérieure des arts décoratifs

Composition du jury :

Stéphane, VIAL (HDR) Pr, Université du Québec	*Président*
Stéphane, VIAL (HDR) Pr, Université du Québec	*Rapporteur*
Nicolas, MARANZANA (HDR) MCF, Arts & Métiers (ENSAM)	*Rapporteur*
Stéphanie, MONJON (HDR) PU, PSL Dauphine Paris	*Examinatrice*
Patrick, RENAUD Designer, EnsAD	*Invité*
Dominique, PEYSSON Artiste indépendante	*Co-directrice*
Emmanuel, MAHE (HDR) Directeur de la recherche EnsadLab	*Directeur de thèse*

Pour un design implémentable

Pour un design implémentable

Une recherche sur l'engendrement par le design, pour une implémentation dans les conditions d'un monde fini.

école nationale supérieure des arts décoratifs

Thèse soutenue aux Arts Décoratifs (EnsAD), Paris
Le 05 janvier 2022

Rapporteurs de la thèse

M. VIAL Stéphane (HDR), Professor, École de design, Université du Québec à Montréal (UQAM)
M. MARANZANA Nicolas (HDR), maître de conférence, École Nationale Supérieure des Arts et Métiers Laboratoire de Conception de Produits et Innovation.

Président du jury

M. VIAL Stéphane (HDR), Professor, École de design, Université du Québec à Montréal (UQAM).

Jury de thèse

M. MAHÉ Emmanuel (HDR), directeur de thèse, directeur de la recherche EnsadLab
M. MARANZANA Nicolas (HDR), maître de conférence, École Nationale Supérieure des Arts et Métiers Laboratoire de Conception de Produits et Innovation, rapporteur
Mme MONJON Stéphanie (HDR), Laboratoire d'Économie de Dauphine LED a, Université Paris-Dauphine, membre du jury
Mme PEYSSON GONIN Dominique, co-directrice de thèse, artiste
M. RENAUD Patrick, designer
M. VIAL Stéphane (HDR), Professor, École de design, Université du Québec à Montréal (UQAM), rapporteur

Une recherche sur l'engendrement par le design, pour une implémentation dans les conditions d'un monde fini.

Pour un design implémentable

Thèse présentée par
Christophe Guérin

Dirigée par
Emmanuel Mahé, directeur de la recherche (EnsAD - EnsadLab)

Co-dirigée par
Dominique Peysson Gonin, artiste et chercheuse en arts & sciences

Co-encadrée par
M. Patrick Renaud, designer, et responsable du groupe de recherche Symbiose

Thèse de doctorat de
L'Université de Recherche Paris Sciences et Lettres (PSL)

Préparée à
L'École nationale supérieure des Arts Décoratifs (EnsAD)

École Doctorale
ED 540 de l'École Normale Supérieure (ENS)

Équipe d'Accueil
EA 7410 : SACRe – Sciences, Arts, Création, Recherche

Groupe de recherche
EnsadLab / Symbiose

Spécialité
Design

Titre
Pour un design implémentable

Sous titre
Une recherche sur l'engendrement par le design, pour une implémentation dans les conditions d'un monde fini.

Mots clés
Design praxis
Boucles de rétroaction
Complexité
Engendrement
Valorisation
Économie circulaire

Résumé

Problématique

Dans un contexte d'urgence climatique, nous confrontant aux limites d'un monde fini, et nous questionnant sur l'orientation de nos systèmes de production, comment la pratique d'un « design implémentable » peut-elle intéresser des acteurs et actants à « faire faire » et « faire être » des agents « Terrestre », participant à un changement de cap, un « atterrissage » ?

Résumé

La question d'un *design implémentable* émerge de notre recherche comme résultat d'une pratique de design que nous ne voulions pas uniquement implantable, mais s'intégrant dans les conditions d'un monde fini. En effet, l'implémentation n'est ni une implantation ni une installation, il ne s'agit pas d'ajouter, « fonction par fonction » (Gilbert Simondon), mais de conjoindre, ou d'*hybrider positivement* des synergies. En implémentant, nous modifions le système initial. Il est donc selon nous nécessaire que cette modification engendre une implémentation durable et donc réciproquement une viabilité du système dans le temps. Pour cela, cette modification doit être en accord avec les conditions de faisabilité du système, qui ne sont pas uniquement économiques, mais matériellement faisables dans les conditions d'un monde fini. Il ne s'agit donc pas de produire, mais selon Bruno Latour, *d'innover en profitant de ces limites*[1].

Les modèles d'économie circulaire, de la fonctionnalité, de conception dite « positive » (McDonough et Braungart) et « dotée d'intention » (McDonough et Braungart), ainsi que les principes du design écologique (Victor Papanek), ont déjà été élaborés. Pour autant, même si de nombreux outils et méthodes existent, ils ne s'*implémentent* que faiblement dans le système de production actuel. Quelle est cette impossibilité d'action, qui nous empêche de le faire évoluer ? Dans le cadre d'une recherche-création, par la pratique du design, nous proposons de lutter contre l'inertie d'un système de production, et de son agent « hors-sol »(Latour), pour nous intéresser à l'agent « Terrestre » (acteurs, actants, animés, agissants), permettant possiblement de faire émerger de nouveaux modèles et d'instaurer de nouvelles inerties, pour « atterrir » (Latour).

Le design peut être vu comme un agent mineur face à cette problématique mondiale et la complexité de notre système de production. Dans bien des cas, il est utilisé comme un outil permettant de maintenir le système en place, produisant toujours plus de nouveautés, et alimentant un système de communication en boucle de rétroaction rapide (à cycle court). Notre recherche par la pratique du design consiste donc avec humilité à chercher d'autres voies, afin de montrer que le design n'est pas simplement un outil qui maintient le système, mais qu'il peut faire émerger des boucles de rétroaction à cycle long, proposant de nouvelles orientations à ce dit système, pour une perduration et une prospération.

1 Bruno Latour, Où atterrir ? Comment s'orienter en politique, édition La découverte, Paris, 2017, page 104.

Title
For an implementable design

Subtitle
A research on engendering by design, for implementation under the conditions of a finite world.

Key words
Design praxis
Feedback loop
Complexity
Engendering
Valorisation
Circular economy

Abstract

Problematic

In a context of climate emergency, confronting us with the limits of a finite world, and questioning the orientation of our production systems, how can the practice of «implementable design» interest actors and actants (or stakeholders) to «make make» and «make be» «Terrestrial» agents, participating in a landing processus?

Abstract

The question of *an implementable design* emerges from our research as the result of a design practice that we did not want to be simply implantable, but integrated into the conditions of a finite world. Indeed, the implementation is neither an implantation nor an installation, it is not a question of adding, «function by function» (Gilbert Simondon), but combining, or *positively hybridizing* synergies. By implementing, we modify the initial system. In our opinion, it is necessary that this modification generate a lasting implementation and therefore reciprocally a viability of the system over time. This modification must be in accordance with the system's feasibility conditions, which are not only economic, but materially feasible under the conditions of a finite world. It is not a question of producing, but according to Bruno Latour, of innovating while taking advantage of these limits[1].

Models of circular economy, functionality, so-called «positive» design (McDonough and Braungart) and «design with intent» (McDonough and Braungart), as well as the principles of ecological design (Victor Papanek, *Design for a Real World*), have already been developed. However, even though many tools and methods exist, they are only weakly implemented in the current production system.
What is this impossibility of action, which prevents us from making it evolves?
Within the framework of research-creation, through the practice of design, we propose to fight against the inertia of a production system, and its «above-ground» agent (Latour), to focus on the «Terrestrial» agent (actors, actants, animated, acting), possibly allowing new models to emerge and new inertia to be established, to «land» (Latour).

Design can be seen as a minor agent in the face of this global problem and the complexity of our production system. In many cases, it is used as a tool to keep the system in place, always producing more novelties, and feeding a fast feedback loop (short cycle) communication system. Our research through the practice of design is therefore humbly looking for other ways, in order to show that design is not simply a tool that maintains the system, but that it can bring out long cycle feedback loops, proposing new directions for the system to endures and thrives.

1 Bruno Latour, Où atterrir ? Comment s'orienter en politique, édition La découverte, Paris, 2017, page 104.

Sommaire

4 Jury de thèse
7 Résumé
17 Remerciements
21 Mode de lectures

23 INTRODUCTION | Recherche par la pratique et démarche réflexive

28 Culture du projet
36 Articulation et méthodologie du travail de recherche
43 Projets - Recherche par la pratique du design
47 Skênê

49 CHAPITRE 0 | Contexte de recherche - « Le design »

51 Section 1 | Historique
51 Dessein et dessin
52 Les origines du design
57 Chronologie du design
59 Section 2 | une discipline
62 Topologie de design
69 Section 3 | Les processus
69 Le modèle du « double diamant »
72 L'éclipse de l'objet
73 L'acte de projet de design
75 Conclusion

PARTIE I | Recherche méta & théorique

79 CHAPITRE 1 | Contexte théorique

81 Section 1 | Théorie de la complexité
82 Les trois phases vers la complexité
87 Individualisme méthodologique complexe (IMC)
91 Section 2 | Focus Bruno Latour
91 Les agents - « humains » et « non-humains »
92 La théorie de l'acteur réseau (TAR)
99 Section 3 | L'agentivité du designer
100 Émergence faible – les capacités d'agir du design
101 Le langage du design
110 Capacité dialogique du design
114 Vers une émergence forte

117 CHAPITRE 2 | Contexte pratique - Le nouveau régime climatique

119 Section 1 | Contexte environnemental
119 Les menaces et opportunités écologiques
124 Focus - L'écologie et William MORRIS
127 Section 2 | Contextes politico-économiques
127 Dimensions politiques
131 Dimensions économiques
134 Dimensions financières
137 Section 3 | Dimensions méthodologiques du design
137 Le mouvement Cradle to Cradle
140 Le design participatif et social
145 Design Thinking & design thinking
146 Conclusion

151 CHAPITRE 3 | Principes méthodologiques - Design agency

151 Focus – Le régime de l'ajustement et l'agentivité des objets
155 Section 1 | Design agency
160 Acte de design et régime de l'engendrement
161 Les 4D - miroir
162 Les Actes du projet de design actualisés
165 Section 2 | Le principe d'engendrement
165 Repenser le mode de design
173 Section 3 | Contraintes positives
173 Focus - Victor PAPANEK
177 Contraintes positives actuelles
177 Le mouvement des 3R, et plus
183 Repenser la figure classique du héros

183 CHAPITRE 4 | Modes de visibilité - Les personnages du design

185 Section 1 | Représentation et le paradigme médiatique
186 Paradigme médiatique
189 Comprendre les fonctions du héros
193 Section 2 | Étude de cas : les fonctions du héros
205 Section 3 | Les nouveaux récits
205 Formes alternatives de récits
210 Lutter contre l'image du design ?

213 CONCLUSION | Pour un design de l'engendrement

213 Vers un nouveau type de design ?

PARTIE II | Recherche par la pratique

219 CHAPITRE 5 | Simulation versus Anticipation & Spéculation

221 Section 1 | Simuler le monde
221 Agentivité de l'écriture
222 La structure de l'action : le défi et la quête
228 Déterminisme et indéterminisme
229 Simulation et design selon Wagensberg
231 Section 2 | Design spéculatif et « Cygnes noirs »
232 Design « spéculatif » opposé au design « affirmatif »
234 Focus - Cécité face aux « Cygnes noirs »
239 Section 3 | Fonction spéculative
239 Les cônes des futurs
246 Fictionner
247 Conclusion | Simulation & spéculation, identifier les terrains de vie

251 CHAPITRE 6 | Fonction dramatique & proto-topique

253 Section 1 | Projection ou l'inversion du cours du temps.
253 « Les hommes ne savent pas ce qu'ils sauront »
254 « L'histoire que les hommes ne savent pas qu'ils font »
255 « L'histoire que les hommes ne savent pas qu'ils ont fait »
257 Méta-narration de l'objet
259 Focus - Méta-projet
260 « Nous savons, ou nous devrions savoir, mais nous ne croyons pas ce que nous savons. »
263 Section 2 | La dramaturgie et l'émergence du mythe
264 Un nouveau récit
267 « Fonction dramaturgique »
270 La quête d'un nouveau mythe ?
273 Est-il possible de créer un mythe ?
275 Section 3 | Projet de dramaturgie - étude de cas
277 Méthode – dramaturgie active de David Ferré
287 Conclusion | « Terrains de vie et agents fictifs », pour une meilleure construction du designer

289 CHAPITRE 7 | Valorisation par le design

291 Section 1 | Valeur – valorisation
292 Matérialité, un nouveau mythe ?
293 Paradoxe du recyclage par le design
294 Rendre visible et agir
296 Économie circulaire
298 Mythe du cercle parfait
303 Section 2 | Design – une utopie
306 Utopie

308 Les fonctions de l'utopie
310 L'engendrement, une utopie d'utopie (anti-utopie)
311 Les deux formes de l'utopie
313 Section 3 | Utopie et recherche par le design
315 « Hétérotopie » et « Utopie pratique »
317 Le mythe de la matière gratuite
320 Projet énergies
321 Le mythe du mouvement perpétuel
324 Valoriser l'inertie
327 Conclusion | Economie circulaire, le déchet, un agent «non-vivant»
328 *Ouverture - Utopie et Innovation*

333 CHAPITRE 8 | Principe d'« Hybridation positive »

335 Section 1 | Hybridation du vivant
335 Hybridation non harmonieuse
337 Hybridation positive et bénéfique
347 Section 2 | Puissance des liens faibles
348 « La longue traîne »
349 Les liens faibles
355 Section 3 | Projet micro-énergie.
362 Le projet - design implémentable
365 Une démarche Low-High
371 Conclusion | Puissance des agents «vivants»

375 CONCLUSION | Emergence du principe de co-production entre agents, vers un modèle de co-génération

PARTIE III | Principe d'implémentation

377 CHAPITRE 9 | Co-production & Co-génération

379 Section 1 | « État de grâce »
379 Aparté - Vivre un « état de grâce » - Vendredi 26 avril 2019
382 Comment expliquer cet instant ?
387 Relation entre science et design
391 Section 2 | « Atterrir » par le design
391 Introduction aux communs
393 Focus – Alexandre Monnin
397 Section 3 | Projet Cristallographie d'aluminium
397 « Infra-mining »
401 Innovation responsable (ou positive)
405 Focalisation procédé technique
412 Ouverture - Mise en perspective avec Gilbert Simondon

417 CHAPITRE 10 | Co-gérer & Co-opter

419 Section 1 | entreprendre et 'intraprendre'
419 Actualiser le modèle d'économie des communs
421 Co-génération
426 Comment agir ?
428 Modèle ISR
435 Section 2 | Les indicateurs
435 Quels sont les indicateurs du design ?
441 Un nouvel outil
444 Outil d'un design implémentable
445 Situer l'agent-utilisateur
449 Contributions positives
451 Ouverture
455 Section 3 | dynamiques ascendante et descendante
456 Gradient entre oxydé et réduit
459 Une stratégie de l'intéressement

463 CONCLUSION | Impémentable, dans les conditions d'un monde fini

464 Aparté - Gilbert Simondon

Conclusion

465 CONCLUSION | Générale & ouverture
465 Conclusion générale
469 Atterrir par le design
471 Ouverture

475 Bibliographie
475 Ouvrages
477 Définitions
478 Articles
484 Articles de presse
488 Vidéos - Exposition
489 Iconographie
491 Liste des publications & Communications

Remerciements

SACRe (sciences arts création recherche)

Dans le cadre de l'Université Paris Science et Lettre (PSL), je tiens à remercier l'école doctorale ED 540 ainsi que l'équipe d'accueil EA 7410, pour avoir permis l'émergence d'un programme doctoral interdisciplinaire, réunissant cinq écoles d'art de Paris, et favorisant ainsi l'ouverture d'esprit, la collaboration et l'hybridation des pratiques de recherche. La thèse SACRe est en effet un formidable espace d'expérimentation et de recherche. Je tiens également à les remercier pour l'organisation et la qualité des ateliers et formations proposées aux étudiants chercheurs, notamment l'atelier 'academic writing' animé par Léa Sgier (Politologue), abordant la question de la méthodologie de la rédaction d'une thèse. Cet atelier, mené sur deux jours aux alentours de Paris, nous a permis de rencontrer et de vivre une expérience avec d'autres étudiants du programme, ainsi que de profiter d'un retour d'expérience riche et complet de la part de Léa Sgier, permettant de prendre confiance en soi ; je remercie également l'équipe PSL Valo, pour leur soutien et leur accompagnement dans la phase entrepreneuriale et le dépôt de brevet, dont Laurie Bara, Bruno Rostand, Yann Gerard, Maud Gayral ; le bureau de propriété intellectuel Grosset et Demarchy, notamment Catherine Grosset ; ainsi que l'équipe PSL I-team, Zakaria Dahi, Karla Balaa, Nadine-Eva Jeanne, et les étudiants du cursus i-teams 2017 – 2028, Marc Chavalle, Lucas Sguerra, Tom Louis, Abderrahmane Aissani ; je remercie les membres de mon comité de suivi de thèse (CSI), Stéphanie Monjon, Sophie Larger et Jasha Oosterbaan, pour leurs aides et conseils avisés ;

EnsAD - EnsadLab

Je remercie le directeur de l'école Emmanuel Tibloux pour son soutien et son intérêt concernant le projet développement durable au sein de l'école, ainsi que son prédécesseur, Marc Partouche ; je remercie également chaleureusement mes directeurs de thèse, Emmanuel Mahé et Dominique Peysson, pour leurs soutiens, leurs bienveillances et leurs conseils avisés ; des remerciements plus précis vont à Dominique Peysson, notamment pour m'avoir initié à la théorie de la complexité, ainsi que pour m'avoir accompagné dans les différents laboratoires scientifiques en France et à l'étranger ; Patrick Renaud, mon encadrant design de thèse ; David Ferré, enseignant en dramaturgie, avec qui nous avons pris un grand plaisir à travailler ; tous les membres du groupe de recherche Symbiose, dont Patrick Renaud, Nathalie Junod Ponsard, Martin De-Bie, Alexandre Fougea, Pierre Jouvelot, Roxane Jubert, Sophie Larger ;

Christophe Pornay que je remercie pour son aide notamment concernant le lancement des impressions 3D à distance entre Lille et Paris ; je remercie également l'équipe administrative, juridique et financière de l'école, Édith Buser, Martine Nicot, Catherine Renoux, Alice Hervagault ;

La Fémis - SACRe

Grâce au programme SACRe, qui permet de réunir cinq écoles d'art de Paris, et favorise le décloisonnement des disciplines, nous incitant à échanger et hybrider nos pratiques, je remercie donc plus particulièrement le groupe de recherche de la Fémis qui s'est engagée dans une démarche d'ouverture, offrant aux étudiants chercheurs l'occasion de déployer un travail collectif riche et passionnant pendant plusieurs années ; merci donc à vous, Barbara Turquier, Caroline San Martin, Joseph Minster, Dimitri Martin Genaudeau, Jenny Teng, Clément Schneider, Mélanie Pavy, Clémence Hallé, François Herbert, Monsieur Moo, Rémi Sagot-Duvauroux, Léandre Bernard Brunel, Julie Blanc, Natalia Baudoin ;

Laboratoires & entreprises

Je remercie Ioannis Ieropoulos et le Laboratoire Bio Energy de Bristol (UK), pour leurs accueil, aide et bienveillance ; Gaspard Mallet, président de Reuse Composites pour son aide matérielle, technique et humaine dans l'entreprise Utopic 'Upcycling Topic' que nous avons cofondé ; je remercie Philippe Costes, professeur de fonderie aux Arts & Métiers de Lille (ENSAM), pour son aide et son soutien tout au long de notre projet de « Cristallographie d'aluminium », notre nouveau procédé de fabrication de pièces en aluminium ; je remercie Baudelet Environnement, pour leur aide et la fourniture de matière première d'aluminium de seconde fusion ; la société Néo Éco, et particulièrement Christophe Deboffe, son directeur, ainsi que Sophie Scheymans, ingénieur au sein de l'entreprise ; je remercie Nathalie Rolland, directrice de l'IRCICA CNRS à Lille, pour son aide et ses mises en relation avec des chercheurs ; le duo d'opticien du magasin Optique Delory à Lille avec lesquels je collecte des poussières de verre depuis plus de 3 ans, afin de trouver une piste de revalorisation de ce déchet, par le design ; Pierre Marquis, architecte et ingénieur, ainsi que Michael Peygnet, professeur et chercheur aux Ponts et Chaussés Paris, pour leurs aides concernant le projet de revalorisation des énergies dissipées au sein d'ouvrage d'art / bâtiment de grande hauteur ; Giovanna Massoni et Mercedes Klausner pour l'organisation de la maison POC économie circulaire dans le cadre de Lille Capitale Mondiale du Design 2020 et les nombreuses invitations pour échanger lors de tables rondes ;

Les étudiants chercheurs et chercheurs du laboratoire

Je remercie Natalia Baudoin avec qui j'ai collaboré sur de nombreux projets – sujets, Raphaëlle Krebrat, Julie Brugier, Selma Lepart, Julie Blanc, Olivain Porry, Anna Saint-Pierre, Baptiste Meyniel, Stéphanie Ovide, Antonin Mongin ainsi que tous les étudiants chercheurs du groupe Symbiose, Luc Perera, Audrey Brugnoli, Aurélie Daanen, Lysianne Jupille, Arthur Tramier, Justine Decarsin, les doctorants maintenant docteurs, Émile De Visscher, Ianis Lallemand, Jeanne Vicerial, Max Mollon ; sans oublier les chercheurs

et designers du laboratoire, Lucile Haute, Jean-François Bassereau, Aurélie Mosse, Roxane Jubert, Sophie Larger ;

Les amis et la famille

Enfin, je remercie Éric Ernult et Sophie Lemahieu, Maxime Chappet et Maud Garnier, pour leurs aides / conseils et hébergements à Paris tout au long de notre thèse, sans oublier Michael Rauld et Émilie Brochette qui m'ont également accueilli chez eux ; Jérémie Plazy, mon associé et ami qui m'a aidé sur le projet d'aluminium, la conception des piles organiques en céramique, et qui m'a également hébergé de nombreuses fois à Lyon, pour travailler de manière intensive, aussi bien, le jour que la nuit ; naturellement, je tiens à remercier mes parents, pour leurs aides, soutiens et encouragements tout au long de la thèse et de mes projets entrepreneuriaux, ainsi que mes grands-parents qui ont contribué à la relecture ; enfin ma compagne, Thanh Lan Hô pour son soutien et notre fils, Alix, né pendant la rédaction de cette thèse.

Mode de lectures

Cette thèse par la pratique du design s'adresse, selon Ezio Manzini, aux modes de design experts et diffus[1]. Nous avons respecté les normes académiques concernant le corpus de thèse, cependant nous distinguons différents niveaux d'énonciations, que nous pourrions assimiler à des didascalies en dramaturgie.
La norme académique prévoit un corpus de thèse et des notes de bas de page. Nous souhaitons adjoindre des « focus » et « aparté », s'intégrants dans le corpus, sans nécessiter une lecture obligatoire. Selon nous, les apartés éclairent une démarche personnelle, un vécu au sein de la thèse qui participe à une meilleure compréhension de celle-ci. Les focus mettent en avant une pensée d'un auteur en particulier. Ces focus sont des points d'ancrage, des éléments que nous n'avons pas modifiés, mais simplement décrits, et nous l'espérons, le plus fidèlement possible, sans interprétation. Il ne s'agit pas de citations, mais d'un ensemble de citations, d'une pensée, d'un concept, d'un outil, d'un personnage, d'un cas d'étude, etc., qui viennent dialoguer avec le corpus de thèse.
Il ne s'agit pas de complexifier la lecture, mais d'offrir au lecteur un mode personnel d'appropriation. Les focus, par exemple, étant des « éléments connus de l'état de l'art », certaines personnes n'auront pas besoin de lire ces passages. Mais au-delà d'un confort de lecture, ces points d'ancrage ont orienté notre pensée et permis de développer une interprétation personnelle. En les signalant, nous souhaitons permettre à d'autres chercheurs de développer d'autres interprétations et ainsi offrir une diversité des approches. Ces éléments ne nous appartiennent pas, ils sont des nœuds, des points de repère, des outils qui nous ont servi à structurer notre pensée.

Légende : *la couleur du texte ainsi qu'un travail graphique en marge du document permettront d'améliorer la lisibilité des 'Focus' et ' Apartés'.*

- Les Focus sont les textes en bleu - ils représentent une vision objective.

- Les apartés sont des textes en rose - ils représentent une vision subjective et plus personnelle.

Enfin, nous recommandons de lire en parallèle de ce corpus, l'annexe, explicitant les différents projets de recherche par la pratique, ainsi que des schémas, etc. Des annotations dans le corpus vous redirigeront à des pages précises de l'annexe.

1 Ezio Manzini, *Design, When Everybody Designs, an introduction to design for social innovation*, MIT press, 2015, page 40.

INTRODUCTION | Recherche par la pratique du design et démarche réflexive

- Culture du projet
- Articulation et méthodologie du travail de recherche
- Problématique
- Projets - Recherche par la pratique du design
- Skênê

Le design est une notion complexe et polysémique, c'est pourquoi en amont de notre thèse, nous introduirons notre interprétation du design, afin de nous situer dans un contexte de recherche. En effet, nous ne faisons pas une thèse sur le design, mais par la pratique du design. Il est donc important d'expliciter notre vision du design, sans pour autant en restreindre la définition à notre pratique, car selon nous, sa force réside justement dans sa diversité, de pratiques et d'auteurs. Nous profiterons également de cet avant-propos pour introduire une représentation topologique du design qui selon nous est intéressante, car elle montre la dynamique interne à la discipline, ainsi que ce vers quoi elle tend.

Notre contexte de recherche au-delà d'une pratique située dans le champ du design est en lien avec la crise climatique, et plus exactement la *mutation climatique*, selon Bruno Latour, dans le sens où elle n'est pas éphémère, mais va perdurer dans le temps. Il s'agit donc, selon Latour d'un « nouveau régime climatique », nous montrant également les limites d'un modèle de production auquel le design participe activement. Nous chercherons donc comment participer à l'ajustement, ou l'actualisation de ce modèle par la pratique du design.

Nous ne remettrons pas en cause le besoin d'agir ni pour l'environnement (capacité d'agir du design) ni en fonction de lui (puissance d'agir de l'environnement sur nous), car cette question entre liberté et dépendance est le moteur de notre recherche et de notre pratique du design. En effet, selon nous l'environnement a une puissance d'agir unilatérale, qui influe sur notre mode de représentation du monde, et actualise le paradigme, ou le rapport entre liberté et dépendance. « Le nouveau régime climatique »

définit donc le cadre, le champ d'action dans lequel le design peut et doit évoluer. Ce qui pourrait être perçu comme une contrainte est en fait une opportunité et une source de créativité. Selon Latour, il s'agit d'une nouvelle époque de « grandes découvertes »[1].

La première partie de cette thèse sera donc volontairement méta et théorique. Il ne s'agira pas simplement de faire un état de l'art de la discipline, mais de montrer les tensions, conflits dynamiques et processus agissants au cœur de la discipline, à la fois par les designers et sur les designers. Ce travail de revue, orienté, ou situé depuis notre point de vue, tentera de rendre perceptible, un langage, une structure sous-jacente et des modalités d'actions permettant d'actualiser la pratique du design selon le principe d'engendrement de Latour, ou plus largement, le principe de conception pour un monde fini.

En effet, notre thèse prend pour appui le principe « d'engendrement » de Latour, développé dans son ouvrage, *où atterrir ? Comment s'orienter en politique*. L'engendrement selon lui est un modèle alternatif et préférable au système de production actuel. Ce dernier étant « Hors-sol », dans le sens où ce système ne prend pas en compte les conditions d'un monde fini. Latour propose donc un nouvel attracteur, un vecteur (ou agent politique selon lui) : le « Terrestre ». Ce concept est un agent qui s'oppose à celui du « Hors-sol », engendrant actuellement le « local moins » et le « capitalisme moins ». Le Terrestre tend quant à lui à orienter nos choix et pratiques pour un atterrissage sur terre, favorisant ainsi l'émergence du « local plus », c'est-à-dire, permettant une prospération. Précisons que la notion de Terrestre ne se limite pas à la question de l'humain, mais intègre les non-humains, les animés, agissants, etc. Il ne s'agit pas uniquement d'une question d'habitabilité humaine, car il étend le modèle aux non-humains.

Ce principe d'engendrement fut un élément déclencheur dans notre recherche, et nous a permis de structurer notre réflexion. Nous ne sommes pas spécialiste de Bruno Latour, mais son ouvrage nous a convaincu. En ouvrant la voie vers un système alternatif de production, Latour propose un cadre, une structure sans méthodes précises pour réaliser et implémenter ses réflexions. Il finit son ouvrage par une phrase d'introduction, en nous demandant où nous aimerions atterrir et avec qui nous accepterions de cohabiter ? Nous nous proposons donc modestement de participer à cette réflexion, par le design, afin d'expérimenter de manière non exhaustive, un design implémentable pour un atterrissage sur Terre.

Le principe d'engendrement ainsi que la théorie de l'acteur réseau de Bruno Latour et Michel Callon, nous amènerons à étudier la notion de « design agency » (agentivité du design), c'est-à-dire la dialectique entre la capacité et la puissance d'agir du design, au sein de la société. Cette notion d'agentivité faisant émerger celle d'agents, ou de vecteur selon Latour, nous la déploierons tout au long de notre thèse. Cette approche de l'agentivité du design et des designers posera la question de l'action à l'échelle de l'humain, dépassant l'échelle individuelle. Cette réflexion sera structurée par la théorie de la complexité, qui nous permettra d'articuler le tout et les parties selon un principe de boucle de rétroaction et de récursivité. Nous ferons émerger du principe de complexité

1 Bruno Latour, Où atterrir ?, op.cit., page 105.

celui de système de communication sociétale, montrant comment les différents actes du design peuvent le dynamiser. Nous étudierons également la notion de contraintes 'positives', et d'innovations 'positives', permettant de proposer des orientations possibles du design, pour une implémentation dans le contexte d'un monde fini.
Aussi, la notion d'agent et notamment celui d'agent designer nous permettra d'aborder la question du rôle du designer ? Cette recherche aura pour objectif de sortir du mode de storytelling, pour favoriser d'autres formes de personnage du design, et engendrer possiblement de nouveaux récits. En effet, nous tenterons de déconstruire la notion de héros (contextualisé dans le domaine du design), afin d'étudier la question des nouveaux récits comme une modalité d'altérité par rapport au grand récit.

Dans la seconde partie, nous quitterons le domaine méta, pour nous focaliser sur notre travail de recherche par la pratique. Nous approfondirons certaines notions, notamment celles de projection et d'utopie. L'articulation de nos travaux pratiques sera définit selon le principe des « terrains de vie » (principe d'engendrement de Latour). Selon lui, il est nécessaire de définir « des terrains de vie», car il ne s'agit pas de quitter le global pour revenir au local ; ce local n'existe plus. Il nous faut le re-construire, identifier qu'elles sont les ressources disponibles et les agents en relation les uns aux autres. Selon Latour nous devons identifier les « Terriens », c'est-à-dire pas simplement les humains, mais les agents, actants, animés et agissants. Cette quête ou enquête concernant les « terrains de vie » sera le fil conducteur au sein des parties deux et trois.

Une des premières explorations concernera un terrain de vie fictif, mettant en jeu des agents fictifs eux aussi. L'objectif sera de questionner la méthodologie d'enseignement du design par la fonction spéculative. En effet, le design « spéculatif », opposé au design « affirmatif » (Dunne et Raby), permettra a minima de sensibiliser les agents designers face aux conséquences de leurs actions. En « fictionnant » (Lilja) ou « simulant » selon la définition de Wagensberg, nous pourrons explorer des « bifurcations » (principe d'ordre par fluctuation de Wagensberg) potentiellement intéressantes, pour favoriser l'émergence de cygnes noirs positifs (Taleb). De cette question de la construction du designer par une pratique fictionnelle d'enseignement, mise en regard avec la nécessité selon nous de remodeler les personnages du design, émergera la question de la « dramaturgie active » (David Ferré). Ce dispositif actif nous permettra d'étudier le rôle de l'action dans la transformation du récepteur, ainsi que la place du mythe. La dramaturgie étant basée sur un principe de conflit, nous explorerons cette notion au travers du schéma actanciel, représentant les conflits internes aux designers, entre imaginaire et réalité, spéculation et pratique. Ce travail sur l'action, l'agir, comme politique du design, posera la question de la motivation, de l'éthique attractive (Findeli), de l'agentivité du design et de son mode projectuel (Vial). Notre objectif sera d'identifier les tensions, et conflits qui nous animent en tant que designer, afin de pouvoir les traduire dans le projet et les communiquer, c'est-à-dire de les transmettre, pour qu'à leur tour, ils puissent agir sur le récepteur et par le récepteur (principe de transformation).

Un second terrain de vie sera étudié, mettant en jeu des agents humains et des agents non-humains (non-vivants), tels que les déchets. Nous nous intéresserons à la pratique de valorisation ou revalorisation par le design, à la fois des déchets et matières

disséminées ainsi que des énergies dissipées. Cette quête du non-visible et de l'invisible, questionnera le statut et le rôle du design, au sein d'un système de production. Même si nous savons que cette démarche de valorisation n'est pas la solution, ou n'est qu'une *solution insuffisante* (McDonough et Braungart), elle sera paradoxalement nécessaire selon nous, pour enclencher et permettre des effets rétroactifs, favorisant le déplacement vers le modèle de l'engendrement.

Un troisième terrain de vie sera étudié, mettant en jeu des agents humains et des agents non-humains (vivants), tels que les bactéries. Nous présenterons nos projets de recherche concernant la valorisation des énergies dissipées à l'échelle du corps humain, et notamment un travail concernant la revalorisation de l'urine. De ces projets, nous ferons émerger la puissance de la co-génération et de la co-production, nous permettant également d'introduire notre principe d'hybridation « positive » (hybrider sans fusionner), ainsi que celui de « design Low-High », pour un design implémentable.

Enfin, nous poursuivrons cette recherche concernant les terrains de vie dans la troisième partie en approfondissant la puissance de la co-production et co-génération. Nous détaillerons notre projet de nouveau procédé de fabrication de pièce en aluminium de seconde fusion : la cristallographie d'aluminium, que nous définirons comme une « innovation responsable », alliant innovation technique et économie des communs. Ce conjointement nous permettra, d'hériter d'une infrastructure industrielle, faisant émerger la notion d'« infra-mining », et participera selon nous, à la création d'un nouveau local « plus », consistant à réorienter ou à proposer une meilleure orientation au système de production.

Nous tenterons d'expliciter dans cette dernière partie comment certains de nos projets de recherche pourront dépasser la question de la matière, pour s'intéresser aux conditions de leur matérialité. En effet, la co-production ou co-génération étant essentielle, pour bien distribuer les pouvoirs et permettre une meilleure orientation, elle n'est cependant pas suffisante. Nous pensons qu'il est nécessaire de mettre en place des initiatives pour co-opter et co-gérer afin de permettre l'implémentation d'un système de co-production. Nous nous intéresserons donc aux dynamiques d'entrepreneuriat depuis le design, ou d'intrapreneuriat, avec comme objectif de développer « l'esprit d'entreprendre » (McDonough et Braungart). Nous étudierons également comment des indicateurs ESG, peuvent co-opter le marché et comment le design devrait lui aussi développer des indicateurs, définissant une nouvelle frontière et un système de communication au sein des régimes de conception et de réception. Nous étudierons comment le design déployant une démarche politique, de gouvernance, dépassant la question de la production ou de la fabrication matérielle d'un artefact, pour s'intéresser aux différents cycles combinés les uns aux autres, les uns dans les autres, pourrait mettre en place les prémisses *d'une initiative structurante* (Rob Hopkins), ou d'*une pratique (praxis) instituante* (Dardot et Laval), et dépasser l'échelle individuelle ?

Pour finir, nous introduirons l'émergence faible d'un outil de « data intentionnelle », permettant l'implémentation d'une gestion des matières comme *nutriments*, et comme *usufruit* (McDonough et Braungart), c'est-à-dire en considérant la matière comme *un capital* (Alexandre Rambaud). Nous avons conscience que de notre re-

cherche par la pratique émergera des propositions d'outils encore non aboutis, ainsi que des pistes nouvelles et fragiles d'exploration par le design. Notre souhait était d'ouvrir des voies, sans proposer de réponses fixes et définitives, et nous pensons que cette thèse présentera un certain nombre d'idées potentiellement intéressantes.

De manière synthétique, notre recherche d'un design implémentable dans les conditions d'un monde fini, ou autrement dit notre quête d'implémentation du design dans un monde où les puissances d'agir sont redistribuées (Latour), agira sur le mode du design lui-même, et tentera de l'actualiser. L'émergence du principe d'implémentation est également le fruit d'un travail de recherche alliant recherche par la pratique du design et démarche réflexive ou les deux dynamiques se nourrissent mutuellement. Nous pensons que cette méthodologie de recherche est une belle piste d'exploration pour les futurs chercheurs en design.

N'étant ni philosophe, sociologue, ingénieur, économiste, mais designer, un métier à la confluence de toutes ces disciplines, nous laisserons les experts de chaque discipline, infirmer si nécessaire notre recherche, avec l'objectif de faire progresser la démarche de design que nous défendons, plus humble, plus proche de la terre, et à une échelle non surdimensionnée. Nous adressons donc cette thèse à nos confrères designers, étudiants et professionnels du monde du design expert, mais également à tous celles et ceux du monde du design diffus (domaine du design élargi à la société), selon les modes de design d'Ezio Manzini.

Culture du projet

Notre recherche s'inscrit dans un contexte de crise écologique, ou de 'mutation écologique' selon Bruno Latour, c'est-à-dire d'une prise de conscience que le monde est fini. Ce contexte pose et impose selon nous une grande pression sur les designers, car notre métier repose essentiellement sur la conception et le développement ainsi que la production de nouveaux objets, services, s'inscrivant dans une société consumériste, et basés sur un modèle de croissance infinie.

En effet, aujourd'hui, on ne sait plus s'il faut produire un nouvel objet, le rendre réparable, utiliser une matière dite écologique, durable ou au contraire éphémère ; devons-nous produire localement, ou au contraire évoluer dans un système industriel mondialisé ? Ces choix sont difficiles et sans repères, il nous est impossible de trouver une orientation. Se rajoute à cette problématique la question du temps. Selon Alexandre Monnin, par exemple, la transition écologique est trop lente (elle est estimée à un siècle environ), alors que le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) estime que nous avons environ dix ans pour effectuer un changement radical de notre système de production et de nos modes de vie. Or, si nous accélérons la transition, comme toute action a un impact, nous réduirons d'autant plus vite cette fenêtre d'action. Il s'agit donc d'une situation impossible.

Cependant, nous pensons que le design a un rôle à jouer, une responsabilité, dans le sens de Donna Haraway, « a response - ability » (une capacité de réponse), car les choix des créateurs vont engendrer des objets, des usages, des comportements. Ce principe d'engendrement sera au cœur de notre thèse. Or, si le designer ne sait plus s'orienter, comment peut-il engendrer durablement, et vertueusement ? Il est donc important pour nous de revenir sur les fondements d'une pratique, trouver des repères afin de construire une pratique de design 'respectueuse', 'durable', 'écologique', 'vertueuse', les adjectifs ne manquent pas, mais le plus important selon nous est une pratique du design honnête avec soi-même et en accord avec le monde dans lequel nous vivons. Notre vision du design a pour objectif de transformer cette angoisse, ce poids, imposé par ce nouveau paradigme d'un monde fini et de ressources limitées (paradigme qui existe à minima depuis la révolution industrielle), en une valeur positive, car la contrainte est selon nous source de créativité.
Ce nouveau régime climatique que Bruno Latour décrit est une opportunité pour réagencer le langage du designer, afin de s'adapter à cette nouvelle conception d'un monde bien fini, qu'il faut préserver.

Pour un design du moins, ou un design pour le moins

Nous ne sommes pas un adepte du célèbre Raymond Loewy, designer superstar[1], responsable en partie de la prédominance de l'image, de l'esthétique dans les objets ainsi que de leurs obsolescences programmées. Pourtant, dans son ouvrage, *la laideur se vend mal (1952)*, Raymond Loewy démontre avec justesse et simplicité comment le design peut agir pour le moins. Car il est en effet possible de réduire nos consommations de matières premières et de transformer cette contrainte en un bénéfice créatif et d'innovation. Lors de la Seconde Guerre Mondiale, par exemple, les ressources en matériaux étaient limitées, notamment les métaux :

> « Créer des produits commerciaux sans acier, cuivre, étain, zinc, plomb, leur donner un aspect présentable sans peinture, laque ou teinture, n'est pas une bagatelle. Même les matières plastiques se trouvaient souvent sur la liste des produits contingentés et le peu qui nous restait n'allait pas loin [...] prenez, par exemple, le simple étui de rouge à lèvres. Cet article apparemment insignifiant était, en réalité, un facteur psychologique important [...] Nous nous mîmes au travail et, après des jours et des nuits d'essai, nous parvînmes à mettre au point, non pas un simple étui de rouge à lèvres, mais un étui tournant, sans avoir recours au métal. Ce fut un succès et le fabricant en vendit des centaines de millions pendant tout le temps des hostilités. »[2]

Cet exemple montre bien que la contrainte est un agent de la créativité et qu'il est possible de faire 'plus' avec 'moins', afin de préserver nos ressources. L'exemple du rouge à lèvres n'est peut-être pas le meilleur exemple, mais Loewy développa également pour le corps médical, des trousses de secours pouvant être parachutées, sans risque de casse, etc. Faudra-t-il rentrer en guerre pour se rendre compte que cela est possible, selon Bruno Latour, nous le sommes déjà, dans le sens ou chaque pays du monde ayant un plan respectif de développement et de modernisation, il n'existe, selon lui, *pas de planète compatible avec leurs espoirs de développement*[3]. Le parlement européen a par ailleurs déclaré l'état d'urgence climatique et environnemental (le 28 novembre 2019). Peut-être est-ce le signe d'un réel changement de paradigme à venir ?

'Préserver' selon nous signifie que nous devons trouver un moyen, de nous réguler et d'atterrir, selon Latour. Nous ne souhaitons pas entrer dans la polémique consistant à dire que l'écologie est un nouveau principe permettant de réguler le marché, un nouveau système de pouvoir, opposant des personnes pro-environnementales, à celles, qui nient la possibilité que l'humain puisse avoir un impact négatif sur la planète (climatosceptique ou *climatonégationnisme*[4]). Non, lorsque nous évoquons le principe de préservation, il s'agit de nous, les humains, car il est certain que le monde

1 L'exemple célèbre d'un designer dont l'héritage est lourd à porter. « *La laideur se vend mal* », formule inventée par Loewy, est en partie la cause d'une vision vulgarisée du design comme démarche simplement esthétique, ayant favorisée l'émergence du principe d'obsolescence programmée (fonctionnel et esthétique), et du renouvellement rapide des produits dont le style se démode rapidement.

2 Raymond Loewy, *La laideur se vend mal (1952)*, éditions Gallimard, Paris, 2009, page 188.

3 Bruno Latour, *Où atterrir? Comment s'orienter en politique,* éd. La découverte, Paris, 2017, page 14.

4 Naomi Oreskes et Erik M. Conway, *Les marchands de doute* (traduction Jacques Teiner), Le Pommier, Paris, 2012.

nous survivra, cela ne fait aucun doute. Bruno Latour explique que nous sommes « les agents de la sixième extinction »[5], de notre extinction, pas de la planète (nous soulignons). Il ne s'agira donc pas de parler d'Environnement ni de Nature, mais de nous, au sein de cet environnement et des conditions que nous devons développer pour continuer à préserver et partager notre existence sur terre (notre unique terre).

Non à la starification et l'objet-signe

Naturellement, il n'existe pas une réponse, mais des réponses. Dans le cadre de notre recherche, nous émettons le postulat que la pratique du design doit être basée sur l'humilité, une démarche humble, à l'inverse de ce que le monde du design véhicule. Hal Foster déplore d'ailleurs ce phénomène dans son livre, *Design & crime (2002)*, notamment lorsqu'il aborde le cas d'architecte superstar, tel que Franck Gehry produisant des « objets-signes », afin que ses clients puissent optimiser leur *capital de marque*.

> « Guggenheim est devenu une marque qui se vend à des entreprises et à des gouvernements -, et cette situation favorise l'architecte, qui peut fournir un bâtiment susceptible d'être diffusé dans les médias comme un logo. »[6]

Hal Foster poursuit sa critique envers Franck Gehry, lorsqu'il aborde un de ses projets, d'une paire de jumelles (géante) pour signaler l'entrée d'un bâtiment, qui selon lui *réduit l'architecture à un panneau d'affichage 3D*[7]. L'architecture doit établir un rapport dialectique entre intérieur et extérieur, tout du moins *une interaction innovante entre la surface et la structure*[8], alors que chez Gehry, la peau extérieure du bâtiment *domine sans partage la seconde*[9]. Enfin, Foster aborde un point très important selon nous, c'est-à-dire le lien entre le bâtiment et son environnement, son contexte. En effet, selon l'auteur, Gehry ne serait pas sensible au contexte de réalisation de son architecture, il mettrait en priorité une « esthétique gestuelle », ayant pour conséquence de décontextualiser l'architecture, la rendant indépendante et autonome (architecture anti-contextuelle), engendrant ainsi une nouvelle *inflation du design* :

> « L'articulation formelle nécessite un matériau, une structure ou un contexte solide ; si l'on ne se donne pas cette contrainte, l'architecture devient rapidement arbitraire et complaisante. »[10]

---

5 Bruno Latour, *Où atterrir ?*, op.cit., page 83.

6 Hal Foster, *Design & crime*, éditions les praires ordinaires, Paris, 2008, page 43.

7 Ibid, page 47.

8 Ibid, page 52.

9 Nous souhaitons relativiser les propos de Hal Foster, car si vous avez l'occasion de visiter la fondation Louis Vuitton à Paris, « objet-signe » par excellence, nous vous incitons à prendre les escaliers. En effet, ces espaces dits de 'servitudes' sont souvent délaissés par les architectes, ou les commanditaires, souvent pour des questions de budget, appauvrissant la qualité des espaces de circulation. Dans le cas de la fondation Louis Vuitton, ces espaces de servitudes sont simplement exceptionnels. La qualité apportée aux matériaux, les finitions, le détail et le soin forcent le respect. Le traitement entre intérieur et extérieur et le soin apporté au détail est loin d'être abordé avec négligence, et relève d'une vraie démarche d'architecture et de conception. Il n'en reste pas moins un objet, posé sur le sol parisien, qui pourrait être déplacé et poser ailleurs sans en affecter l'ouvrage. C'est un objet, un produit, mais nous ne pouvons pas le réduire à un simple panneau publicitaire en 3D.

10 Ibid, page 55.

Design - une pratique de l'humilité

Nous ne cherchons pas la starification ni la production d'objet ou de démonstrateur toujours plus grand, plus beau, plus coloré. Vous verrez dans notre pratique du design des actions justes, minimums, efficientes, simples. Ce type de design n'est pas minimaliste, car le minimalisme est un courant, il possède un langage formel, une esthétique caractéristique. Nous cherchons avant tout à développer un design humble, un design de l'engendrement, c'est-à-dire comment un petit geste, une action individuelle, peut avoir un impact, et si possible un large impact. Cette question de l'agentivité, de pouvoir agir ou réagir, de faire agir ou faire réagir est selon nous une des conditions permettant au designer de se réorienter. Un exemple signifiant selon nous de pratique d'humilité et d'agentivité, peut se traduire dans la démarche de l'architecte japonais Kengo Kuma, qui développe une forme d'architecture humble, une pratique basée sur la réduction, qu'il nomme *minimisation*.

> « La minimisation est très différente du minimalisme. Son objectif n'est pas la simplification et l'abstraction de la forme, mais plutôt la critique de la matière. »[11]

En produisant son architecture, Kuma cherche à faire corps avec la nature et l'environnement. Son objectif est de dissoudre le bâti, en réduisant le plus possible la construction matérielle, il effectue ainsi *une critique de la matière, par la matière*, lui permettant d'établir un rapport dialectique entre le matériel et l'immatériel, entre la matière et le temps. Dans son livre, *Anti-objet*, paru en 2008, il s'oppose à l'architecture érigée sur le sol, qui impose sa présence à l'environnement. L'exemple par excellence selon lui d'*un anti-objet* (et une source d'inspiration pour son travail), est l'eau, qui est corrélée à son environnement.

> « Elle (l'eau) n'est pas perçue comme un objet indépendant de l'environnement. Elle est par nature un anti-objet et peut répondre à la lumière de deux manières très différentes, apparaissant soit comme une lumière transmise, soit comme une lumière réfléchie. »[12]

Il développe en effet une architecture fluide, perméable, transformant l'architecture en paysage. Il n'y a pas d'intérieur ni d'extérieur, il ne conçoit pas des formes, mais des séquences permettant de lier le dedans au-dehors et inversement. Il pense son architecture avec humilité, préconisant les matières naturelles et locales, pas uniquement pour réduire le poids physique, économiser du transport, réduire son impact environnemental, non, il considère à juste titre son architecture d'un point de vue fonctionnel, économique, pratique, mais il la pense également d'un point de vue conceptuel. L'agencement des volumes et des espaces, *l'inter-programmation* permettant une flexibilité d'usages, lui permet d'établir une dialectique entre

11 Kuma Kengo, *Anti-object*, édition Architectural Association London, Londres, 2008, page 59. « Minimisation is very different from minimalism. Its motive is not the simplification and abstraction of form, but rather the criticism of matter. » (traduit par l'auteur).

12 Ibid, page 75. « It (the water) is not perceived as an object independent of the environment. It is by nature an anti-object and can respond to light in two very different ways, appearing either as transmitted light or reflected light » (traduit par l'auteur).

résultat et structure, représentation et être[13]. Ce qui reste de son architecture une fois dissoute, selon ses termes, c'est-à-dire une fois le superflu évacué ou éliminé, est une architecture humble, érigée en harmonie avec la Nature.

> « La matière et le volume sont réduits jusqu'à ce qu'ils soient pratiquement éliminés, ce qui permet d'aller et venir librement entre l'immatériel et les mondes matériels, entre la vie et la mort. La matière se transforme en temps [...] Nous sommes aujourd'hui engagés dans un effort pour regagner du temps. Jusqu'à présent, le temps a été supprimé par un excès de matière. En enlevant la matière, nous pouvons restaurer le temps. En permettant à la matière d'articuler le temps, nous pouvons exciter le flux du temps. Pour ce faire, nous devons critiquer la matière, mais en même temps croire au potentiel qu'elle recèle. Il en résultera l'émergence de quelque chose qui n'est pas tant de l'architecture que du paysage. »[14]

La recherche de l'humilité par l'infime

Concernant notre pratique d'un design humble, nous avons choisi de développer une recherche sur l'infime, comme élément non négligeable. Ce postulat pourrait paraître évident dans le domaine des sciences de la physique – chimie, car nous savons par exemple que d'infimes particules ont un impact sur la santé, citons par exemple la molécule d'isocyanate[15] aliphatique : isocyanate de méthyle, responsable de la mort de milliers de personnes lors de la catastrophe de Bhopal, ou les diisocyanates, molécule isocyanate dysfonctionnelle, utilisées dans la fabrication des mousses polyuréthanes, etc. La famille des isocyanates est prouvée être cancérigène, nocive, toxique par la science. Nous savons que même en faible quantité, ces composés chimiques ont un impact sur notre santé. Nous pouvons également citer le BPA, bisphénol A, un perturbateur endocrinien présent dans les plastiques des bouteilles d'eau. Ce type d'infime scientifique, est mesurable, quantifiable, il s'inscrit dans une étude des risques, avec des tolérances, des normes, des seuils, et permet d'introduire la notion de négligeable, de risque mineur, de risque maîtrisé. Ce type d'infime fait partie d'un régime linéaire. Ce n'est pas ce type d'infime qui nous intéresse ni ne fait l'objet de notre recherche. Nous ne chercherons pas à réduire le risque et rendre négligeable l'infime, mais inversement à rendre profitable l'infime, à augmenter sa puissance, et favoriser le risque de changement, un risque positif, un risque générateur. L'infime qui nous intéresse est celui de la non-linéarité, de l'effet de seuil, d'un effet disproportionnel.

---

13 Ibid, page 64. « The view suggests both result and structure, both representation and being » (traduit par l'auteur).

14 Ibid, page 68. « Matter and volume are reduced until they are virtually eliminated, making it possible to come and go freely between the immaterial and the material worlds, between life and death. Matter is converted into time [...] We are today engaged in an effort to regain time. Up to now, time has been suppressed by an excess of matter. By stripping away matter, we can restore time. Enabling matter to articulate time, we can excite the flow of time. To do so, we must criticise matter but at the same time believe in the potential that is surely sealed into it. The result will be the emergence of something that is not so much architecture as landscape » (traduit par l'auteur).

15 Définition, *Isocyanate* (en ligne) accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Isocyanate> (consulté le 30 décembre 2019).

Selon la définition de l'infime, il existe deux significations, une quantitative et une qualitative.

> - Quantitativement : *Qui est très petit par ses dimensions, sa valeur ; infinitésimal : Une quantité infime de colorant*[16]*. Qui est très petit dans ses dimensions, son volume, son intensité, et qui a peu d'importance, de valeur*[17]*.*
>
> - Qualitativement : *Qui n'a pas d'importance ; minime : Un infime détail*[18]*. Qui occupe le rang le plus bas dans une série, ou hiérarchie*[19]*.*

On peut donc considérer l'infime d'un point de vue quantitatif et qualitatif, comme une élément négatif, de quelque chose qui n'a pas d'importance, qui est négligeable, que l'on ne prend pas en compte. Or, l'étymologie de l'infime, provenant du latin *Infimus*, qui signifie « le plus bas, le dernier, le plus humble », nous montre que l'infime dégage une force positive et des valeurs, telle que l'humilité. Il nous semble donc intéressant de reconsidérer cette notion face aux enjeux environnementaux actuels et à venir, afin de proposer un contrepoint.

> « Le rôle de l'infiniment petit dans la nature est infiniment grand. »[20]

Infime est un terme ambivalent, il est le superlatif d'inférieur et ses antonymes sont donc par opposition les superlatifs de supérieur : *capital, colossal, effrayant, gigantesque, immense, important, retentissant, suprême, éminent*[21]*.* L'infime peut aussi bien exprimer le « plus » que le « moins », il permet d'exprimer de grands degrés de comparaison. Alors, si l'on reconsidère l'infime comme valeur positive, d'humilité, par exemple, dans notre société contemporaine (face aux enjeux sociaux et environnementaux, de surconsommation, surproduction, surexploitation), nous pourrons jouer avec les écarts, afin de chercher des modèles alternatifs.

L'infime et la complexité

Nous développerons plus en détail le principe de complexité dans la première partie de la thèse. Selon Edgar Morin, la complexité est apparue au XXe siècle, dans *la micro-physique et la macro-physique*, deux disciplines nouvelles en marge du système de pensée de l'époque, qu'il qualifie de *cas limite*[22]**,** et de frontière. La complexité établit un dialogue entre le tout et les parties, fonctionnant sur un principe de boucle de rétroaction. Elle permet de ne pas entrevoir un problème ou système, simplement de manière isolée, mais de comprendre qu'il fait partie d'un autre système plus vaste, en interrelation, c'est-à-dire que les systèmes ou problèmes s'influencent les uns aux autres par réciprocité et récursivité. La complexité peut aussi bien stabiliser que

16 Définition, *infime*, dictionnaire Larousse (en ligne), accessible sur <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/infime/42935> (consulté le 30 décembre 2019).
17 Définition, *infime*, centre national de ressources textuelles et littéraires (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/infime> (consulté le 30 décembre 2019).
18 Définition, *infime*, dictionnaire Larousse, op.cit.
19 Définition, *infime*, dictionnaire cnrtl, op.cit.
20 Citation de Louis Pasteur (1822 – 1895).
21 Définition, *infime*, dictionnaire cnrtl, op.cit.
22 Edgar Morin, *Introduction à la pensée complexe*, éditions du seuil, Paris, 2005, page 48.

déstabiliser un système et le faire rentrer en état de crise, engendrant par la suite, un état stable nouveau. Ce principe d'effet de seuil, de réorganisation du système, et d'auto-organisation nous intéresse particulièrement. Nous développerons dans la deuxième partie de la thèse, le principe de *structure dissipative et l'ordre par fluctuation* de Jorge Wagensberg.

> « Lorsque des systèmes s'éloignent de façon importante de l'équilibre thermodynamique, leur situation ne peut plus se décrire comme un prolongement logique de cet équilibre. Ces systèmes sortent alors de ce que l'on appelle le régime linéaire de la thermodynamique, pour entrer dans un régime non linéaire, où apparaissent des discontinuités et des instabilités ; l'état stationnaire compatible avec les conditions imposées par le milieu n'est plus un état unique, les fluctuations spontanées (jusque-là condamnées à régresser) peuvent s'amplifier et entraîner les systèmes vers des états stables nouveaux et imprévus : c'est ce que l'on appelle les structures dissipatives. Bien des cas d'auto-organisation sont explicables par ce nouvel ordre thermodynamique, que l'on a appelé ordre par fluctuation. »[23]

La complexité est au cœur de notre projet de recherche, parce que nous pensons que certaines actions, certains gestes, même infime ont le potentiel d'engendrer un effet de seuil, et de provoquer un effet catastrophe ayant pour conséquence le réagencement du système, selon ce nouveau paramètre - paradigme. Nous chercherons dans les petits gestes, les actions individuelles, etc., considérés injustement comme sans importances ni incidences, celles et ceux qui possèdent une puissance d'agir, qui ont la puissance de « franchir le seuil » et d'induire de grands changements. C'est au travers de la complexité que nous pourrons sortir d'un modèle en physique – chimie, ou l'infime multiplier par l'infime est égale à une toute petite quantité.

En effet, l'infime n'est pas une échelle ou une mesure précise. C'est une fraction, une partie d'un tout que l'on désigne volontairement, subjectivement, comme très petite, négligeable. L'infime n'a donc a priori pas d'incidence sur un système, un écosystème, ou un environnement, que nous définissons comme fonctionnels et viables. Grâce à la complexité, nous pourrons réfléchir à la relation dialectique entre le tout et les parties, et comprendre comment cet infime peut agir. Nous développerons une réflexion sur l'« agency », terme anglais qui se traduit par agentivité, de l'infime et du design.

Focus – Outil fractal

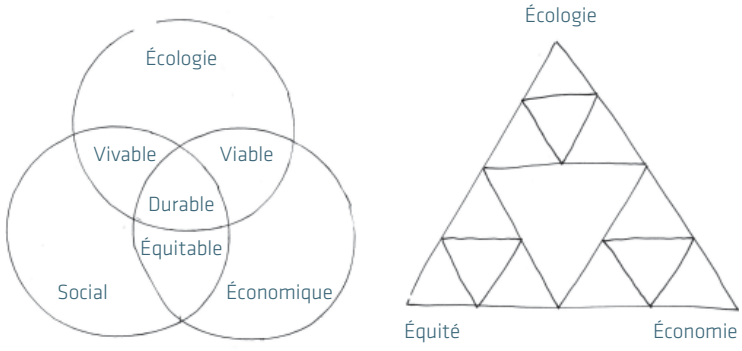
Un exemple intéressant de suppression d'échelle, ou de reconfiguration de l'échelle de valeur, c'est-à-dire de suppression du poids des acteurs, est l'outil de conceptualisation (méthodologie de projet) que William Mc Donough et Michael Braungart ont développé, dans leur livre Cradle to Cradle. Selon les auteurs, *cet outil se présente comme une fractale, comme une forme sans échelle apparente composée*

23 Jorge Wagensberg, *L'âme de la méduse, idées sur la complexité du monde*, éditions du seuil, Paris, 1997, page 39.

d'éléments tous semblables[24]**.** Il permet ainsi de fractionner le projet en éléments identiques ayant tous la même valeur, le même poids, la même importance, afin de traiter *une multiplicité de facteurs* avec la même exigence, et de ne pas favoriser l'aspect économique, par exemple, plus que celui de gain environnemental.

> « L'entreprise calcule sa rentabilité économique de façon classique, puis inclut ensuite ce qu'elle perçoit comme gain social et enfin, envisage éventuellement de diminuer son empreinte sur l'environnement – baisser ses émissions, le nombre de matériaux qu'elle envoie dans des sites d'enfouissement, ou présent dans le produit lui-même. En d'autres termes, elle évalue sa bonne santé selon ses critères habituels – en termes économiques -, puis intègre après coup des points de bonus pour son éco-efficacité, la réduction des accidents, la responsabilité du bien, les emplois créés, et la dimension philanthropique. »[25]

Ils ont donc déconstruit le schéma, initialement fait de trois bulles en intersection, dont une des bulles pouvait grossir par rapport aux autres, et déséquilibrer le système, pour le reconstruire selon un schéma en fractale (un triangle fait de triangles), qui leur a permis de structurer l'information et donner la même importance à chacun des éléments, faisant partie d'un tout. Selon les auteurs, *utilisée comme un instrument d'élaboration, la fractale permet au concepteur de valoriser ces trois domaines (écologie – économie et équité)*[26]*.*



Avec cet outil fractal, les auteurs positionnent les trois catégories sur un même niveau hiérarchique et d'importance. Chacun participe et influe les uns sur les autres. En déplaçant le focus de la partie économique et en déconstruisant l'échelle d'importance, ils ont permis d'aborder une problématique avec un regard nouveau.

> « Un projet construit à partir d'un intérêt avéré pour l'écologie ou l'équité (comment créer de l'habitat ? Et de l'emploi?) peut se révéler beaucoup plus productif d'un point de vue financier que s'il avait été uniquement pensé sous un angle économique. »[27]

24 William Mc Donough et Michael Braungart, *Cradle to cradle, créer et recycler à l'infini*, éditions Gallimard, collection Alternatives, Paris, 2011, page 190.
25 Ibid.
26 Ibid, page 194.
27 Ibid.

Articulation | Méthodologie du travail de recherche - problématique & hypothèses

Aborder la recherche, à partir de la notion de l'infime nous a permis de structurer nos projets de recherche par la pratique du design selon quatre axes, en interrelation, formant un tout. En effet, nous avons pu articuler nos projets selon une première caractéristique, quantitative ; l'infime pouvant être à la fois trop petit ou trop grand pour être vu, ou perçu. Nous avons donc exploré l'infime en tant que « invisible », ce que nous ne pouvons pas voir, en nous intéressant plus particulièrement aux questions liées à l'énergie.
Comment d'infimes énergies, par exemple, peuvent-elles provoquer un effet de seuil ?
En quoi d'infimes énergies dissipées, si elles sont valorisées, peuvent-elles engendrer des boucles de rétroaction, et participer à une reconfiguration du système ?

Nous avons également pu faire émerger de l'infime une seconde caractéristique, qualitative ; l'infime pouvant être perçu comme négligeable, sans incidence, sans importance. Nous nous sommes intéressé à un autre aspect de l'invisible, que nous appelons, le « non-visible », ce que nous ne voulons pas voir, et plus particulièrement liés aux questions des déchets, rejets, pollutions toxiques, etc.
Comment la valorisation de déchets ou de matières disséminées peut-elle faire émerger ou participer à l'émergence d'un effet de seuil, d'une reconfiguration du système ?

Cette première articulation 'gauche' et 'droite' définit une frontière perméable entre les deux notions, afin de faire communiquer et dialoguer les projets entre eux. Nous les étudierons dans la seconde partie de la thèse, deux à deux. La seconde articulation se structure selon un axe dimensionnel (celui des superlatifs), considérant l'infime comme infiniment grand ou infiniment petit, peu importe que cet infime soit « invisible » ou « non-visible ». Nous avons appelé cet axe 'micro' et 'macro', créant une articulation 'haute' et 'basse', en dialogue et en interrelation avec le premier axe, car les projets agencés selon «l' invisible et le non-visible », sont eux-mêmes ordonnés selon une dimension microscopique, ou macroscopique. Ce second axe établit lui aussi une frontière perméable, un système de communication, offrant la possibilité à un projet micro de devenir macro et inversement.

Dans la pratique, nous nous sommes donc intéressé à la valorisation des déchets et rejets disséminés ainsi que la valorisation des énergies dissipées, avec l'objectif de faire émerger depuis les projets, de potentiels effets de seuils.
Comment et pourquoi, la pratique du design envisagée selon un moteur de boucle de rétroaction peut-elle faire émerger un effet de seuil, une modification profonde du

système, une 'transformation' de notre vision du monde actuel, permettant de lancer de nouvelles dynamiques ?
Nous pensons que le design a une agentivité, à la fois une capacité et une puissance d'agir, permettant de faire émerger des initiatives, pour faire agir, « faire être » et « faire faire », ayant le potentiel de déclencher un effet de seuil, une reconfiguration du système, et participer à la mise en place d'un équilibre nouveau. La question de l'infime et de son influence consiste à identifier les endroits ou la distance avec le point d'équilibre thermodynamique, pour reprendre l'image de Wagensberg, est suffisamment grande ou éloignée, pour possiblement entrer en état de crise, obligeant le système à s'organiser, ou s'auto-organiser pour retrouver un équilibre nouveau, une nouvelle stabilité. L'infime peut être vu comme une fluctuation, par essence, petite, qui a le potentiel de faire émerger un nouvel ordre, selon le principe d'ordre par bifurcation de Wagensberg. L'infime ayant une incidence n'est pas n'importe quel infime. Ce n'est pas parce qu'un geste, un projet, une action est infime qu'elle a une efficacité et une incidence, mais c'est parce que cette infime variation ou geste infime, est positionné à un endroit précis, ou choisi dans un contexte tellement précis qu'il en devient efficace et incident, même étant petit.
Face au contexte environnemental actuel, la recherche par la pratique du design doit 'transformer' notre vision du monde actuel. Nous proposons pour cela de prendre en compte l'influence que peut avoir l'infime dans un contexte précis, et articulé selon « l'invisible et le non visible », en le considérant non plus comme négligeable, mais au contraire comme capable d'avoir une forte incidence sur notre société. Plus que cela, nous pensons pouvoir transformer l'impact négatif de certains éléments « invisibles et non visibles », pour en dégager un pouvoir, une source potentielle d'innovation, et participer, s'ils sont intelligemment mis à profit, à une meilleure symbiose entre l'humain et son environnement.

Enfin, d'un point de vue rétroactif, nos recherches concernant l'infime comme ayant une incidence ont fait émerger la question de l'implémentation du design, c'est à dire de ne pas simplement produire ou projeter, mais comment un projet en s'implémentant dans le système va le modifier et engendrer possiblement une organisation nouvelle. La notion de design implémentable est un des résultats de notre recherche. C'est par la pratique du design sur la question de l'infime et de son incidence qu'émerge la question de l'implémentabilité et donc de la modification du système par le faire.

En effet, cette recherche par la pratique du design, d'un design hétérogène, c'est-à-dire multi-matières, mutli-domaines, multi-critères, éclectique et vaste, structuré premièrement par la notion de l'infime, a fait émerger lors de la démarche réflexive de la thèse d'autres notions, telles que celle «d'agents» et d'agentivité, de «Terrestre», impliquant, les «terrains de vie», «le nouveau local» (local plus), le principe «d'engendrement», termes développés par Bruno Latour, mais également, le principe d'économie des communs, d'*hybridation positive*, d'*infra-mining*, etc., et pour finir, un principe général du design, de notre design, qu'est la question de son implémentabilité, dans les conditions d'un monde fini.

Pour reprendre les termes d'Emmanuel Mahé, « La » R&D (recherche et

développement), n'est pas homogène[1]. Nous revendiquons également ce principe de pratique non-homogène ou hétérogène, comme modèle puissant permettant de faire émerger de nos pratiques diverses, des principes et orientations permettant de focaliser et converger vers un objectif commun. Il ne s'agit pas de cartographier ni de « modéliser » le milieu, mais selon Mahé, de partir de situations localisées[2], déférentes, pour faire émerger un ou plusieurs centres, exogènes à nos pratiques, servant de nouveaux ancrages, point de mires, attracteurs, objectifs, etc., afin de redécouvrir nos pratiques selon un nouveau réseau d'acteurs et d'agents, faisant évoluer notre recherche, et la recherche en général par le design.

C'est donc par la pratique d'un design hétérogène, que nous avons tissé un réseau de relation, faisant émerger des notions, qui nous ont permis de relire, et d'analyser nos projets en fonction de ces nouvelles notions, faisant elles-mêmes émerger de nouvelles pistes de réflexion, projets et objectifs. La question d'un design implémentable est le résultat de cette double lecture, des projets de recherche, ayant à titre personnel une forte incidence sur la construction de nos projets futurs.

Méthodologie

Du point de vue de la méthodologie de recherche, nous avons mis en place un principe de communication entre deux démarches, la première basée sur la pratique du design et la seconde, une démarche réflexive. Cela signifie que, ces deux temps de recherche, développés en interrelation, se croisent, communiquent, et se répondent, générant des boucles de rétroactions, nourrissant mutuellement l'une et l'autre des pratiques. En effet, la pratique du design nourrit la démarche réflexive, qui nourrit en retour la pratique, et inversement.
Notre recherche a donc démarré par une pratique du design, hétérogène, à la frontière avec d'autres disciplines et domaines éloignés du design. À partir de ces projets, nous avons entamé une démarche réflexive, ayant pour ambition de faire émerger de ces projets, des notions et principes sous-jacents, et structurants. Puis, nous avons de nouveau analysé nos projets, en effectuant des croisements, selon les notions et principes qui ont émergé de la démarche réflexive, afin de pouvoir extraire de manière synthétique de l'information vers un système d'engendrement. Notre ambition étant de favoriser un «atterrissage», c'est-à-dire avec l'objectif de construction d'un «nouveau local», tenant compte d'agents « humains » et « non-humains » en interrelation.

Enfin, précisons que, si la forme de notre thèse, construite avec un manuscrit principal, focalisant sur la démarche réflexive, et son annexe, concentrant les projets de recherche par la pratique du design, il est impossible de dissocier les deux ouvrages, car l'un ne peut exister sans l'autre. Ces deux tomes communiquent, et permettent une lecture en parallèle.

1 Emmanuel Mahé, le chercheur comme pratiqueur, art design sciences : un terrain commun pour une recherche expérimentale, parcours recherche / travaux / cv détaille / publications, 2001 – 2016, Volume 1, en vue de l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches discipline : sciences de l'information et de la communication cnu 71ème section, page 90.
2 Ibid.

Problématique

Notre problématique de recherche à évoluer tout au long de notre recherche, notamment due à notre principe de dialectique entre recherche par la pratique et démarche réflexive.

Initialement, nous sommes parti du postulat que l'infime pouvait avoir une incidence. Cette notion de l'infime cristallise, selon nous, tous les enjeux actuels de la crise écologique, car elle pose la question du rôle de l'individu, designer expert ou diffus, face aux enjeux mondiaux de mutation climatique, et donc de l'adaptation de nos comportements et modes de vie à ces nouvelles conditions. Notre quête était donc de déterminer si une action à l'échelle individuelle, celle du designer en l'occurrence, pouvait avoir un impact, si possible positif, sur notre système de production, de commercialisation et de consommation, afin d'agir sur la problématique environnementale qui devient prégnante dans notre société.

Cette question de l'agir, est en lien avec un principe bottom-up, de l'individu vers la société, des parties vers le tout, selon le modèle de complexité. Nous nous sommes donc intéressés à l'action, infime d'un individu ou petit groupe d'individus, face aux enjeux mondiaux, donc du passage de l'échelle micro à l'échelle macro, et pour concrétiser nos recherches, nous nous sommes attaché aux déchets ; considérés comme des éléments infimes, «invisibles» ou «non-visibles» au sein de notre société, et comment en tentant de modifier leur régime de visibilité, nous pourrions déclencher un effet de seuil, une reconfiguration du système?

-Comment et pourquoi, la pratique du design envisagée selon un moteur de boucle de rétroaction peut-elle faire émerger un effet de seuil, une modification profonde du système, une 'transformation' de notre vision du monde actuel, permettant de lancer de nouvelles dynamiques ?

Nous pensons en effet que le design a une agentivité, à la fois une capacité et une puissance d'agir, permettant de faire émerger des initiatives, pour faire agir, « faire être » et « faire faire » des agents. Aussi, lors de notre démarche réflexive, nous avons pu élargir notre champ de réflexion, en intégrant les principes et concepts de Bruno Latour, par exemple. Le «principe d'engendrement» fut un déclencheur, il nous a permis de contextualiser notre recherche de l'infime, aussi bien d'un point de vue politique, stratégique, économique, et plus largement, de contextualiser notre recherche de l'infime dans les conditions d'un monde fini.

Cet élargissement intellectuel, ou théorique, dépassant la matérialité, a fait émerger l'importance des «terrains de vies», des «agents», c'est-à-dire une répartition des rôles ou une distribution des rôles entre acteurs et actants, pas uniquement liés à l'«humain», mais intégrant également les «non-humains». Nous avons pris conscience de l'importance des dynamiques top-down, du tout vers les parties, selon le principe de complexité. La puissance d'agir est un élément que l'on ne maitrise pas à l'échelle individuelle, mais que nous pouvons favoriser, inciter, ou a minima considérer comme faisant partie du projet. Pour cela, il nous est important de considérer le design dans

un système de communication sociétale. L'action étant distribuée, redistribuée, la dramaturgie du projet, en général, et de nos projets de recherche par la pratique en fut impactée.

Nous avons dû revoir nos projets en identifiant les agents, et les terrains de vie, afin de faire ressortir les tensions entre agents «hors-sol» et les agents «Terrestre», avec l'objectif de définir, délimiter, un local «plius».
En effet, les agents «hors-sol» engendrent actuellement le «local moins» et le «capitalisme moins», c'est à dire des modalités d'action qui ne tirent pas profit du partage des savoirs, de la richesse des multiples points de vue, etc. D'un point de vue de la théorie des complexes, il s'agit d'un système qui limite l'effet top-down, du tout vers les parties. Les agents «hors-sol» sont les opposants à la quête d'atterrissage sur terre, ils produisent la déficience, un système «hors-sol», qui ne tient pas compte des ressources limitées, et des conditions d'un monde fini.
A l'inverse, les agents Terrestre, acteurs et actants, sont donc des adjuvants à la quête d'un atterrissage sur terre. Ils doivent en effet, tenter de définir ce qu'est un capitalisme «plus», basé sur la circulation des savoirs, et d'identifier des potentiels nouveaux «locals», ou «local plus», véhiculant cette agentivité. C'est-à-dire à la fois le discours de ce nouveau mode d'action, et la réalisation matérielle, la concrétisation de ce principe par le faire, par le projet, que nous avons nommé, principe d'implémentation, ou «design implémentable», dans les conditions d'un monde fini.

Cette notion d'implémentation est complexe, il ne s'agit pas de considérer la notion selon l'anglicisme, «implémentation», qui en anglais signifie «mise en oeuvre», donc uniquement une question de mise en oeuvre des matériaux, respectant les conditions d'un monde fini, mais également d'envisager les modalités d'action qui permettent une implémentation dans le système existant. Cela signifie qu'il ne s'agit pas de faire, avec des matières et matériaux dits durables, mais de permettre une perduration, une prospération, qui nécessite de construire un écosystème, fédérant des agents et distribuant les agentivité de chacun. Le principe d'implémentation empreinte donc également au terme développé en informatique, le principe de modification du système existant. En effet, en informatique, l'implémentation d'un élément, programme, etc. modifie le système initial. En implémentant par le design, nous avons l'ambition de modifier le système initial avec l'objectif de faire germer, de faire émerger une modification de grande ampleur dans le système de production global.

Notre problématique a donc évolué, il ne s'agit plus uniquement de considérer l'infime comme ayant une incidence, mais comment un projet, en s'implémentant dans le système va le modifier et engendrer possiblement une organisation nouvelle ? Il s'agit donc bien d'une modification du système par le faire, par la pratique, même à petite échelle, mais pour que cette action puisse agir, il faut la distribuer, distribuer les puissances d'agir. Nous obtenons donc une nouvelle problématique de recherche, qui ne se focalise plus uniquement sur la transformation et revalorisation de déchets (matière disséminée et/ou énergie disséminée), mais sur l'intéressement des agents à devenir des adjuvants de la quête d'un atterrissage sur terre :

Dans un contexte d'urgence climatique, nous confrontant aux limites d'un monde fini,

et nous questionnant sur l'orientation de nos systèmes de production
Comment la pratique d'un « design implémentable » peut-elle intéresser des acteurs et actants à « faire faire » et « faire être » des agents « Terrestre », participant à un changement de cap, un « atterrissage » ?

Selon notre postulat initial, *l'infime ayant une incidence n'est pas n'importe quel infime. Ce n'est pas parce qu'un geste, un projet, une action est infime qu'elle a une efficacité et une incidence, mais c'est parce que cette infime variation ou geste infime, est positionné à un endroit précis, ou choisi dans un contexte tellement précis qu'il en devient efficace et incident, même étant petit*. Nous pensons maintenant que cet 'infime incident', peut se traduire par l'identification d'un terrain de vie, structuré autour de la notion des déchets comme élément infime, montrant la faisabilité d'un micro «local plus», la viabilité d'un écosystème, même à une échelle réduite, générant une interrelation bénéfique entre les agents, que nous pourrons probablement faire émerger un changement de phase, et le transfert à une échelle macro.

Hypothèses pour atterrir

- La première hypothèse sur laquelle nous allons travailler concerne l'enseignement d'un design implémentable. En effet, pour projeter en prenant en compte les conditions d'un monde fini, il ne nous faut pas uniquement utiliser des matières durables, mais identifier les terrains de vie, les agents humains et non humains, afin de générer un nouveau local. Il est donc nécessaire de s'entrainer, à identifier les différents types d'agents, etc. Nous pensons que le design fictif peut largement contribuer à cette quête d'un atterrissage fictif sur terre, avec la perspective d'un atterrissage 'réel' sur terre, futur. Nous pensons également que la dramaturgie du projet de design peut contribuer positivement à l'identification des agents, des tensions entre eux, afin de définir la déficience et donc par opposé, la quête.

- Notre seconde hypothèse concerne le type de matière et de matériaux. Nous savons par exemple qu'il existe des matières recyclables un nombre de fois limité. Ce type de recyclage est appelé « sous-cyclage », car en recyclant nous perdons en qualité, en performance, etc., et les propriétés du matériau en sont réduites, jusqu'à ce qu'il ne soit plus réutilisable ou transformable. À l'inverse, il existe un nombre de matières que l'on peut régénérer à l'infini ou presque, permettant ainsi, ce que l'on appelle le «sur-cyclage». Nous allons donc nous demander si le «sous-cyclage» peut permettre un atterrissage sur terre?

- Une troisième hypothèse, concerne le rôle ou la puissance politique du design, dans le sens ou l'implémentation d'un discours par le faire, par le projet, dépasse la question de sa matérialité. Il nous faut faire dialoguer des agents «humains» et «non humains», avec l'objectif de créer des interrelations bénéfiques entre eux. Cette question d'un design organisationnel, d'un design écosystémique peut selon nous largement contribuer à implémenter la notion de monde fini et ses conditions de matérialisation, au sein du système de production, et du système de commercialisation / consommation, considérée comme un système de communication entre régime de conception et régime de réception / appropriation.

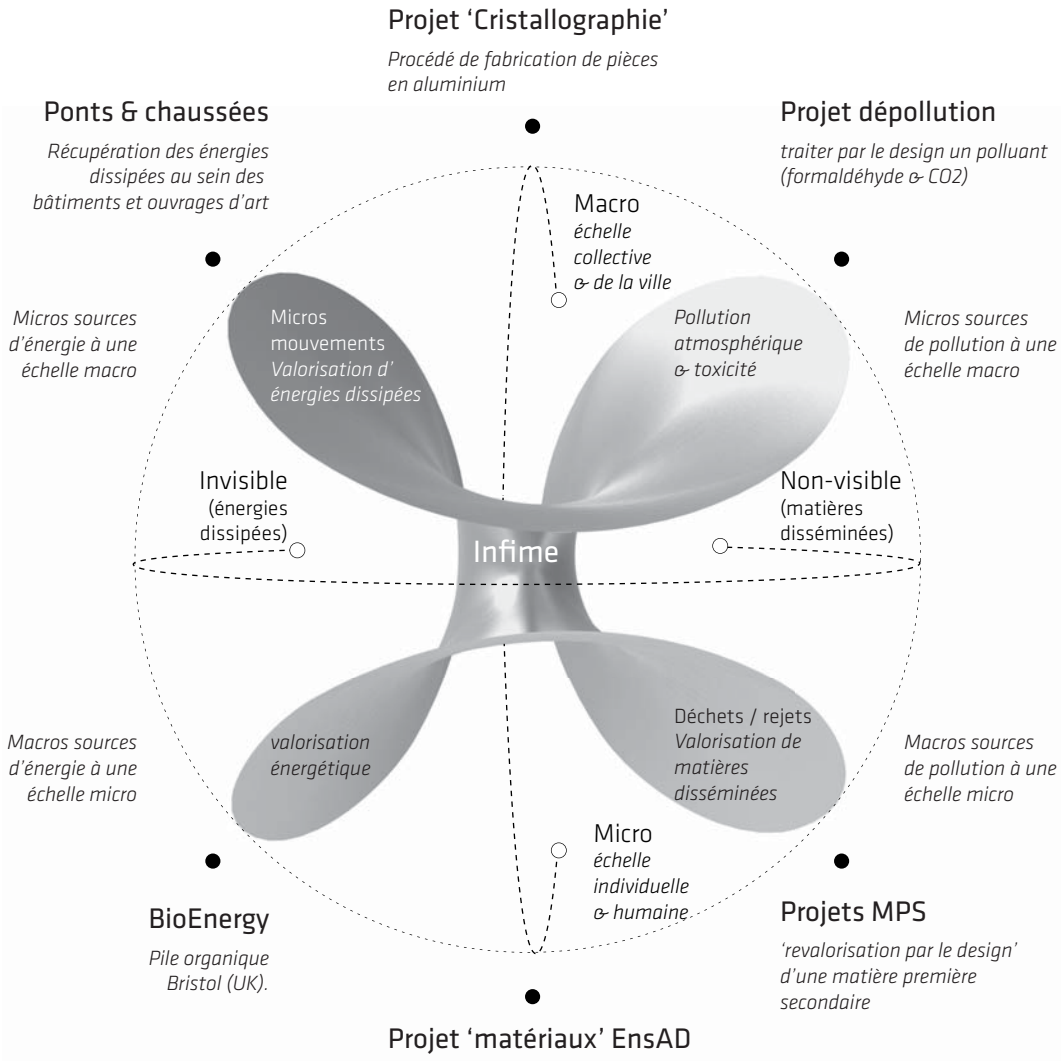


Fig 3 . Modélisation du travail de recherche - © Christophe Guérin, 2019.

Projets | Recherche par la pratique du design

Vous trouverez en annexe une description détaillée de ce schéma et de son fonctionnement (pages 12 - 15).

Nous avons choisi de représenter notre travail de recherche en utilisant une surface d'Enneper[1], décrite en 1863 par le mathématicien allemand Alfred Enneper (1830 – 1885). Cette surface découpe une sphère en deux parties égales, et dessine à l'intersection de la sphère avec la surface, une courbe que l'on appelle aussi *couture de balle de tennis*. Cette représentation nous permet de visualiser à gauche la partie 'énergie' (que nous nommons invisible), à droite la partie 'déchets' (non-visible) ; en bas, l'échelle micro et en haut l'échelle macro. Cette représentation nous permet d'articuler nos différents projets, et symbolise également la circularité, le dynamisme, le passage de l'un à l'autre des projets, comme un mouvement fluide et naturel. Elle exprime la dynamique du renversement, du passage de l'un à l'autre des hémisphères, et le lien qui existe entre les différents projets, symétriquement opposés.

> « Définie géométriquement comme l'enveloppe des plans médiateurs de deux points situés sur des paraboles homofocales (c'est à dire des paraboles dont les plans sont perpendiculaires et dont le sommet de l'une passe par le foyer de l'autre), cette surface est invariante par un retournement. »[2]

Les deux surfaces sont identiques, et les volumes qu'elle découpe au sein de la sphère sont eux aussi identiques. La construction géométrique de deux paraboles interconnectées permet selon nous de matérialiser le passage fluide de l'un à l'autre des hémisphères, mais elle montre également qu'un hémisphère n'existe pas l'un sans l'autre. Cette représentation nous permet donc d'introduire nos projets dans un schéma dynamique en 3 dimensions, tous interconnectés les uns aux autres, formant un tout.
En effet, cette question du tout et des partis est au cœur de notre réflexion de thèse. Il s'agit d'un principe de complexité. Nous avons cherché à développer une démarche non linéaire, permettant de faire émerger des projets et réflexions depuis la complexité. Cela signifie qu'il n'existe pas un fil rouge, une ligne continue, basé sur un système linéaire permettant de dérouler nos réflexion et démarche de design, mais des fils, des lignes, du discontinu, qui d'un point de vue global font émerger une pensée. Il s'agit de points de mire selon David Ferré, ou d'objectifs nous permettant de développer une recherche stratégique et non programmatique, faite d'opportunités, de détours et d'entrelacs. Nos projets pris de manière indépendants, ne font pas recherche, mais

1 Robert Ferréol, *Surface d'enneper*, 2011 (en ligne), accessible sur <https://www.mathcurve.com/surfaces/enneper/enneper.shtml> (consulté le 24 décembre 2019).
2 Ibid.

c'est en rapprochant nos projets, et en créant de l'interconnexion, que nous pouvons faire émerger une recherche par la pratique du design, engendrant de nouvelles réflexions, et de nouveaux projets. Nous avons donc travaillé par accumulation, relation, hybridation, pour conjoindre et tisser au travers et par les projets une pensée. Vous trouverez en annexe l'intégralité des projets en cours, non pas comme un catalogue de produit fini, mais un état si possible exhaustif de projets pris comme unité ou parti, d'un tout. Tous les projets n'apparaissent pas dans le corpus de thèse, développé selon un principe global, pour autant chaque projet y participe, chacun à leur échelle, avec un degré de complexité plus ou moins grand.

Afin de déplier et rendre visible l'articulation des projets, nous avons produit un premier schéma volumique, qui représente une structuration de la recherche selon quatre notions (visibles, non-visible, macro et micro), fonctionnant en interrelation. Ces quatre notions s'articulent elles-mêmes selon quatre catégories de projet. La première et la dernière catégorie seront abordées dans la troisième partie de la thèse, et les catégories 2 et 3, dans la deuxième partie. Nous avons également réalisé une skênê (double page suivante), un terme utilisé en dramaturgie pour décrire l'envers du décor, les coulisses de la scène du théâtre antique. Cette skênê nous permet de pénétrer à l'intérieur du schéma volumique, pour rendre visibles les liens et parcours entre les projets (vous trouverez en annexe, une description détaillée des différents parcours). Nous avons choisi de la représenter sous la forme d'un paysage, celui de la recherche et de l'innovation, un hybride entre une cosmologie et un réseau d'agents. Enfin, en conclusion de cette thèse, nous avons produit un dernier schéma, synthétique, permettant d'extraire de l'information, sur comment la thèse fonctionne et ce qu'elle produit.

Catégorie N°1 - Annexe pages 184 - 209
Pré-projet de recherche & projets entrepreneuriaux

Ces projets ont été réalisés en amont ou en parallèle de la thèse. Ils ont préfiguré notre recherche par la pratique du design, et maintiennent une tension entre théories et pratique au quotidien.

- Projet MÛ – projet entrepreneurial de lunettes éco-conçues
- Projet CO2 – projet de diplôme de master II
- Projet Vecteur U – projet entrepreneurial

Catégorie N°2 - Annexe pages 86 - 139
Le non-visible – valorisation des matières disséminées

Ces projets abordent la question des matières disséminées et de leur transformation en matières premières secondaires (MPS). Les projets sont répartis en deux sous catégories, en lien avec les caractéristiques physiques, matières solides et gaz, et s'articulent entre l'échelle microscopique et macroscopique. Au sein de cette catégorie de projets, nous expérimentons et développons une pratique que nous nommons 'la revalorisation d'une matière première secondaire (MPS) par la pratique du design'. Il s'agit d'abord de comprendre comment un déchet, physique ou atmosphérique peut être perçu comme une matière première secondaire, une matière ayant une seconde vie, puis d'expérimenter différents procédés, moyens, techniques permettant les

conditions de sa revalorisation par la pratique du design.
Notre objectif n'est pas d'atténuer ni de dénigrer la dangerosité des polluants, bien au contraire. L'idéale étant de ne pas produire le polluant. Dans le cas ou celui-ci existe, nous envisageons une double opération, la première étant de traiter la pollution par le design et la seconde de rendre visible ce polluant afin d'en limiter sa production, émanation et prolifération, par boucle de rétroaction.
Un polluant atmosphérique par exemple, peut être considéré comme une matière première secondaire, permettant ainsi de réduire sa toxicité. Cet élément, bien que toxique, participe d'un tout, que l'on peut, en fonction des conditions de mise en œuvre du dispositif, mettre à profit pour nourrir par exemple une plante et réintégrer le cycle naturel de la vie. Il s'agit donc de considérer les polluants comme une matière létale, nocive et impactant, mais également comme une matière qui a le potentiel d'intégrer un nouveau cycle, ayant pour conséquence et engendrement, un impact positif, de dépollution, par exemple. La matière possède une agentivité aussi bien positive que négative qui nous semble intéressante d'activer.

- Projet fines de verre.
- Projet Utopic 'Upcycled topic'.
- Projet mobilier 100 % issu de la revalorisation.
- Projet objet 100 % issu de la revalorisation.
- Projet Opticium – poussière de verre de lunette organique.
- Projet formaldéhyde.

Catégorie N°3 - Annexe pages 140 - 151
L'invisible – valorisations des énergies dissipées

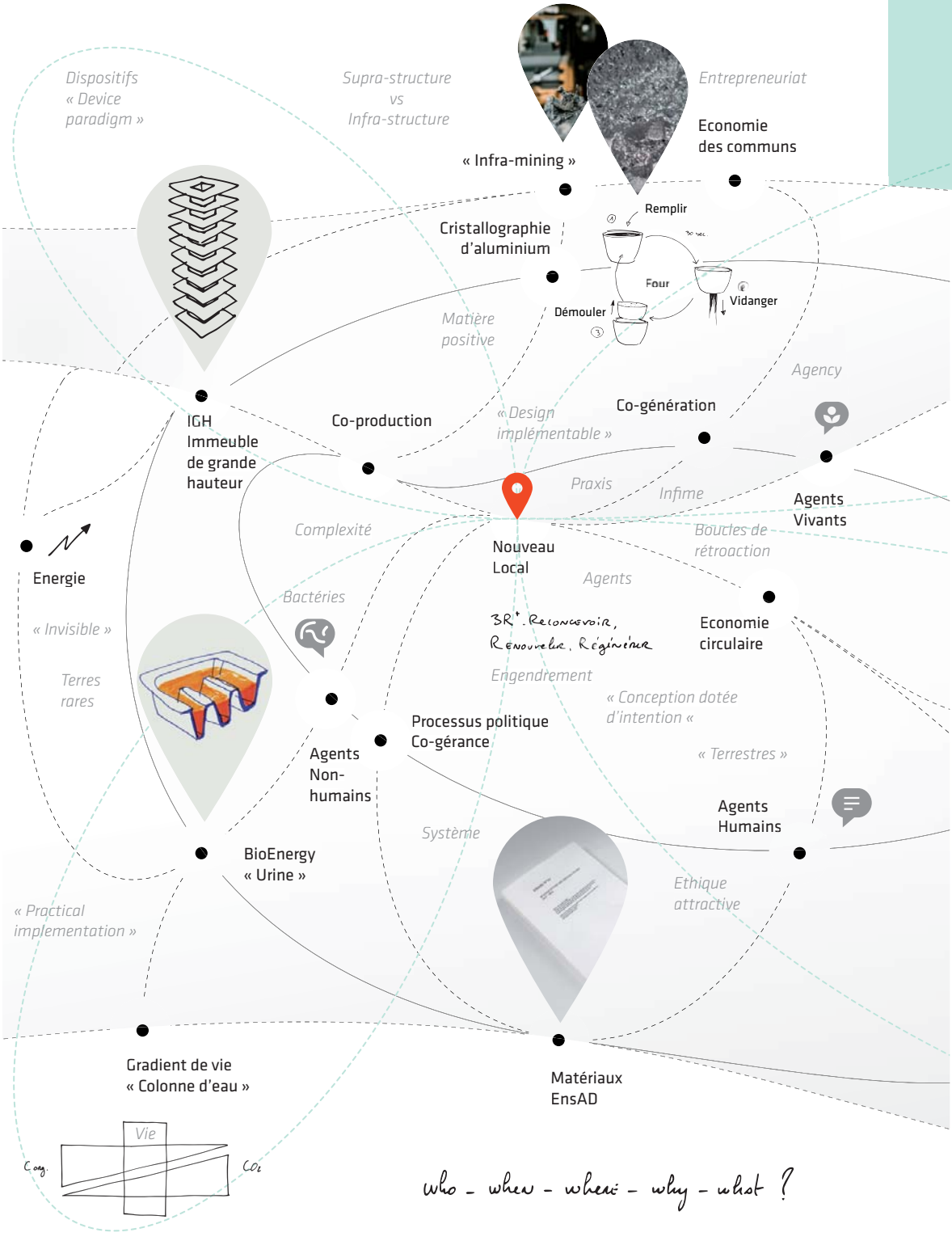
Ces projets abordent la question des petites énergies, ou énergies faibles (low power) que l'on ne sait, pas ou peu, valoriser. Il s'agit d'énergie dissipée, d'énergie perdue, or nous savons combien l'énergie d'aujourd'hui et de demain est un enjeu primordial, à la fois pour l'environnement, mais également au cœur de notre société contemporaine. Nos projets s'intéressent donc à ces faibles énergies, d'intensité faible mais abondante, et proposent des dispositifs, réels ou fictionnels, permettant de les revaloriser par la pratique du design. L'énergie étant un domaine peu accessible au design, ils tendent à prouver au contraire qu'aborder cette problématique sous l'angle de celui-ci peut permettre une amélioration des systèmes existants, ainsi qu'une approche réflexive sur le système d'exploitation actuel.

- Projet BioEnergy (Bristol, UK)
- Projet 'puissance de l'infime'

Catégorie N°4 - Annexe pages 152 - 183
Projets systémiques

Ces projets sont au cœur de notre thèse. Ils articulent aussi bien la question de l'énergie (invisible) que celle des déchets (non-visible), à l'échelle individuelle (micro) et industrielle (macro).

- Projet Écosystème scolaire (EnsAD)
- Projet cristallographie d'aluminium (Baudelet environnement)



Vous trouverez en annexe (pages 16 - 24), les étapes qui ont permis la construction de ce 'paysage de l'innovation', explicitant son fonctionnement, ainsi que l'articulation des projets de recherche entre eux.

Skênê

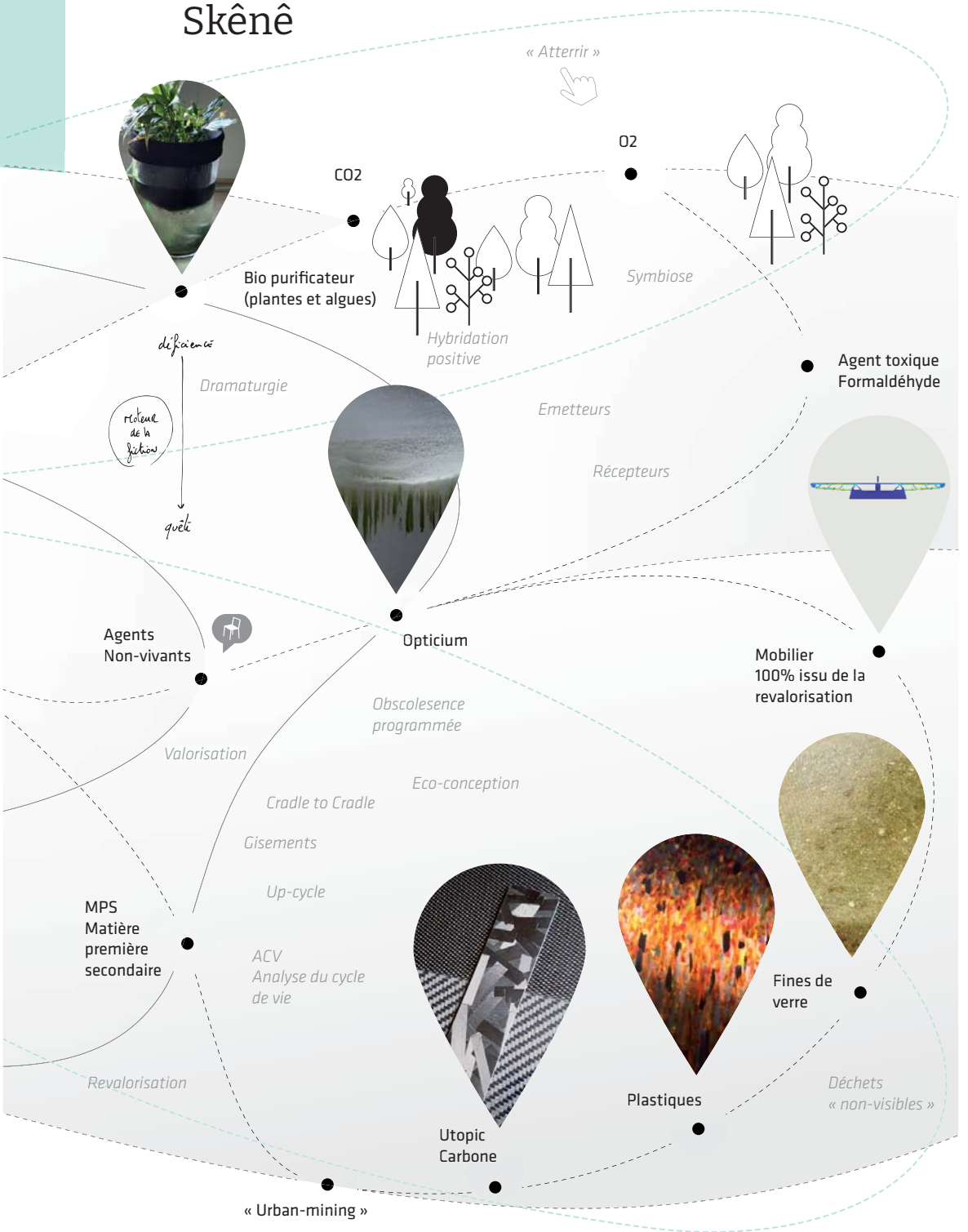


Fig 4. Skênê - Spactialisation des travaux de recherche, Cartographie de projet, réseaux d'agents, nuage de mots, situations localisées.

CHAPITRE 0 | Contexte de recherche « Le design »

- Section 1 | Historique
Nous allons développer une approche historique du design, avec une recherche concernant ses origines, sa chronologie (subjective) et la question de sa définition.
- Section 2 | Une discipline
Nous allons étudier les différents types, les topologies et leurs modèles philosophiques.
- Section 3 | Les processus
Nous allons nous intéresser aux typologies de design, leurs modèles et processus.

Le design est une notion complexe et polysémique. Avant de développer notre thèse, il nous paraît intéressant d'exposer notre interprétation du design, afin de nous situer dans un contexte de recherche. En effet, nous ne faisons pas une thèse sur le design, mais par la pratique du design. Il est donc important d'expliciter notre vision du design, sans pour autant en restreindre la définition à notre pratique, car selon nous, la force du design réside dans sa diversité de pratiques et d'auteurs. Il ne s'agit donc pas de le réduire à notre pratique ou perception, mais de la confronter à d'autres, différentes, divergentes, similaires ou opposées afin de nourrir collectivement le design.

Section 1 | Historique

Les définitions du design

> « La particularité du design est qu'il n'existe pas de définition unique et définitive, puisqu'il se réinvente à chaque époque, en suivant les évolutions, les cultures et les apports des designers du monde entier. Le design est un processus intellectuel créatif, pluridisciplinaire et humaniste, dont le but est de traiter et d'apporter des solutions aux problématiques de tous les jours, petites et grandes, liées aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux. »[1]

En effet, il n'existe pas une définition du design, mais des définitions, et si l'on ne sait pas précisément ce qu'est un designer, nous savons ce qu'il n'est pas, selon Alain Findeli, *un cosméticien de formes industrielles, (une) image tenace qui privilégie la forme adjective du terme design (un téléphone 'design'), encore dominante aujourd'hui, y compris auprès des acteurs socioéconomiques et culturels*[2]. Le design est avant tout une discipline, avec un champ d'action vaste. Nous essaierons donc de comprendre de manière synthétique les grandes évolutions de celui-ci, afin de pouvoir nous situer.

Cette discipline est une opportunité pour les designers, elle est celle d'un renouvellement permanent, et en même temps la nécessité de se réinventer en permanence. Le design est une discipline ouverte et exigeante, sans frontière, constituée d'une multiplicité de centre, ou pour ainsi dire, constituée d'autant de centre qu'il y a de designers. Elle est autonome et dynamique, accueillant de nombreuses autres disciplines, et réciproquement, s'infusant dans celles-ci.

Selon nous, le design est une pratique de la complexité, en perpétuelle évolution, reconstruction et réagencement. Nous tenterons de la qualifier comme une forme de langage, similaire au langage architectural, et chercherons les principes sous-jacents qui en régissent sa pratique. Au sein de cette thèse, nous essaierons également de comprendre comment le design fonctionne, quels sont ces principes structurels, ce qu'ils peuvent produire, ou selon notre thèse, engendrer ?

Dessein et dessin

La notion de design largement admise, est une tension entre deux qualités, l'association du dessin et du dessein, c'est-à-dire *la conception par l'esprit d'un but à atteindre,*

1 Définition du design, Alliance Française des Designers (AFD), 2020 (en ligne), accessible sur <http://www.alliance-francaise-des-designers.org/definition-du-design.html> (consulté le 05 septembre 2019).

2 Alain Findeli, préface du livre de Stéphane Vial, le design, éditions presses universitaires de France, Paris, 2015, page 3.

d'une fin à réaliser[3], associée à *l'art de représenter des objets (ou des idées, des sensations) par des moyens graphiques*[4]. De cette tension entre deux pôles se dégage une force, de connexion, de conjonction ou de distanciation ; une énergie qui agit dans son champ et au cœur de nos sociétés.

Pour représenter le design, nous utiliserons le modèle d'un champ vectoriel et dynamique, selon *les angles de Bryant*[5], qui définissent un mouvement dans un espace multidimensionnel par des relations de vecteurs, nous permettant par analogie, de percevoir les mouvements des designers eux aussi dans un espace multidimensionnel. Le design est une démarche qui associe une pratique artistique et créative, en lien avec la construction de stratégies et de projections, impliquées dans l'émergence de problématiques originales et innovantes, engendrant des usages, des valeurs et de l'information. Elle participe à la construction de la société et du monde qui nous entoure. Son mode opératoire est basé sur la relation, aussi bien à l'individu, qu'à la communauté et à l'environnement.

> « L'idée du design et le métier de designer doivent évoluer de la notion d'un travail de spécialiste à un comportement global d'ingéniosité et d'inventivité qui permet aux projets d'être considérés non pas de façon isolée, mais en relation avec les besoins de l'individu et de la communauté. »[6]

Les origines du design

Le design est une pratique liée à l'homme et à sa capacité de s'adapter et de transformer le monde. Il agit sur le monde qui l'entoure et réagit face à ce monde modifié. Le design fait partie de la complexité, ou chaque action engendre une réaction.

Concernant l'origine contemporaine de la notion de design, elle se situe au moment de la révolution industrielle (1760). Le design n'est pas lié à l'industrie, même si la notion contemporaine a pu émerger grâce à la révolution industrielle, c'est-à-dire grâce à une évolution – rupture sociale, économique, culturelle, religieuse et technique. En effet, cette période montre l'évolution d'une société agraire et artisanale vers une société commerciale et industrielle, conjuguant progrès techniques et scientifiques, en parallèle d'un affaiblissement du pouvoir religieux, permettant les conditions de réalisation d'une nouvelle ère, d'une nouvelle relation au monde, construite par et avec le design.

La notion de design peut être vue comme antérieure, à la révolution industrielle, et se situant au moment de la Renaissance italienne, avec l'invention du projet architectural par l'architecte Brunelleschi, et des lois de la perspective qu'il venait de mettre

3 Définition, *dessein*, centre national de ressources textuelles et lexicales (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/dessein> (consulté le 5 septembre 2019).

4 Définition, *dessin*, centre national de ressources textuelles et lexicales (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/dessin> (consulté le 5 septembre 2019).

5 Les angles de Bryan (en ligne), accessible sur <https://cours-examens.org/images/An_2016_1/Veille/Industrie_automobile/Robotique/CHAP4_www.cours-exercices.org.pdf> (consulté le 13 février 2020). Les angles de Bryant expriment la succession de trois rotations élémentaires dans trois axes distincts (roll=roulis, pitch=tangage, yaw=lacet). La définition de ses mouvements permet de piloter des commandes numériques cinq axes et plus (bras robotisés industriels, etc.).

6 Laurent Cauwet, *les 100 mots des « arts déco »*, éd. presses universitaires de France, 2017, page 48.

au point. Selon Jean-Pierre Boutinet, il s'agit d'*une méthodologie du designo [...] une méthodologie de l'anticipation de l'oeuvre à réaliser [...] de pouvoir représenter par le dessin la construction projetée*[7]. Selon, Stéphane Vial, il faut donc voir le design comme une méthode projecturelle appliquée au métier de conception, c'est-à-dire *un cheminement séquencé, fractionné, découpé et encadré par la raison [...] une méthodologie de conception*[8]. C'est le design en tant que méthode qui a permis à Brunelleschi de gérer la complexité du projet architecturale, une *complexité liée à la diversité des matériaux utilisés liée aussi au nombre croissant de corporations professionnelles, aux modes nouveaux de construction*[9].

Concernant l'origine contemporaine du design, plusieurs approches se discutent. Certains disent qu'il apparaît lors de l'événement du Crystal Palace de Londres (1851), avec la présentation de biens issus de la production industrielle, d'autres positionneront l'origine du design en lien avec une critique sociale, à la fois, celle de William Morris à partir de 1860, mais également avec la communauté des Shakers en 1770, enfin certains, que le design apparaît au début du XXe siècle avec le mouvement de design industriel.

Le Cristal palace

Commençons par la plus courante, qui situe l'origine du design au moment de la première révolution industrielle, notamment à Londres, avec le Cristal Palace, de Joseph Paxton, qui accueillit la première des expositions universelles, en 1851. Son projet marqua l'histoire, et donna naissance au design, l'architecture préfabriquée – un « art mécanique », basé sur une méthode innovante de construction à partir de modules : des poteaux et des châssis, produits en atelier, puis assemblés rapidement sur site ; qui offre également la possibilité de la démonter, minimisant ainsi son impact sur le sol. Le design s'est donc incarné dans ce contenant innovant, mais également dans son contenu, avec l'exposition d'objets issus de la production industrielle naissante.

Michael Thonet, un des premiers designers, fabricant de mobilier en bois massif cintré à chaud[10], reçut la médaille de bronze, en juillet 1851, et lui valut une reconnaissance internationale. La 'chaise bistrot' : pratique, élégante et peu encombrante ; sera produite à plus de 50 millions d'exemplaires[11]. Elle est constituée de quelques éléments en bois massif cintrés, de vis et de deux écrous. Elle est vendue en kit, livrée démontée, afin de faciliter le transport et de limiter l'encombrement. La marque Thonet et ce modèle de chaise existent toujours, sous le nom Chaise 214. Cette icône du design est une source d'inspiration pour de nombreux designers, tels que Stefan Diez, Robert Stadler, ou les frères Bouroullec, pour ne citer qu'eux.

---

7 Jean-Pierre Boutinet, *Psychologie des conduites à projet* (1993), édition presses universitaires de France (PUF), « Que sais-je ? », Paris, 2014, page 10.

8 Stéphane Vial, *Le design*, éditions presses universitaires de France, Paris, 2015, page 15.

9 Jean-Pierre Boutinet, *Psychologie des conduites à projet* (1993), op.cit., page 9.

10 On place un morceau de bois dans une étuve contenant de la vapeur chaude, afin que le bois puisse s'imprégner et devenir moins cassant, ou plus malléable, puis on le fait sécher en le maintenant en forme dans un moule ; une fois le morceau sec, il gardera la forme dans laquelle nous l'avons contraint.

11 Site internet de la marque Thonet, 2020 (en ligne), accessible sur <http://fr.thonet.de/inspirations/magazine/thonet-lhistorique/le-principe-thonet.html> (consulté le 14 février 2020).



Fig 5. Dessin de Jasper MORRISON, «Chaise THONET N°14», Magazine DOMUS, Italie, numéro 1043 février 2020, page 63.

Cette origine du design contemporain articule un rapport entre l'art et la technique, le savoir-faire artisanal et l'industrie, participant à l'évolution sociale et culturelle, toujours en cours actuellement. Elle conjoint innovation technique et d'usage, à la fois par le développement de nouveaux procédés de fabrication, de brevet, de recherche de nouveaux matériaux ; et d'innovation d'usage favorisant la mobilité, la qualité et le confort de vie, l'indépendance et l'émancipation. C'est dans ce cadre historique que nous pouvons lire la définition du design de Vilèm Flusser.

> « Les mots design, machine, technique, art et savoir-faire artisanal entretiennent un rapport étroit, chacune de ces notions est impensable sans les autres, et toutes procèdent d'une seule et même attitude existentielle en face du monde. Cette intime relation a pourtant été niée pendant des siècles, au moins depuis la Renaissance. La culture bourgeoise moderne a établi une opposition radicale entre le monde des arts et celui de la technique et des machines, ce qui a divisé la culture en deux domaines devenus étrangers l'un à l'autre : le 'dur', celui de la science, de la quantification, et le 'mou', celui de la qualification, des lettres et des arts. Vers la fin du XIXe siècle, cette funeste scission a commencé à devenir insoutenable… C'est alors que le mot design a investi la brèche et jeté un pont. S'il a pu le faire, c'est parce qu'il manifeste le rapport intime entre la technique et l'art. C'est pourquoi ce mot désigne aujourd'hui approximativement le point ou l'art et la technique (et par conséquent la pensée scientifique, celle qui fixe l'échelle des valeurs) en viennent à se recouvrir pour ouvrir la voie vers une nouvelle culture. »[12]

Si le design a jeté un pont entre art et technique, nous pensons que la notion de vecteur est plus appropriée, car il ne s'agit pas de réaliser des connexions statiques entre les domaines, mais des relations dynamiques qui impliquent des boucles de rétro actions, et peuvent engendrer des effets en cascades.

12 Vilèm Flusser, *Petite philosophie du design*, traduit de l'allemand par Claude Maillard,éditions Circé, Belfort, 2002, page 9.

Les Shakers

Une seconde origine du design contemporain, moins connue, mais relativement acceptée dans le domaine, se situe environ un siècle plus tôt, avec les Shakers : les membres d'une branche du protestantisme issue des Quakers, née au début du XVIIIe siècle en Europe[13]. Les Shakers peuvent être étudiés depuis la relation entre l'art & la technique, mais incarnent également une vision critique, sociale et culturelle. Ils ont inventé un nouveau type de mobilier, pas simplement adapté à leurs besoins, mais permettant un mode de vie, donc permettant les conditions de réalisation d'un idéal de vie, au travers des objets du quotidien. Chaque membre ayant fait vœu de célibat, la famille n'existe plus, ils vivent séparément dans des dortoirs, les hommes d'un côté et les femmes de l'autre. Ils ont donc conçu un type de mobilier, simple, réalisable par eux-mêmes, avec des ressources locales, prônant « un idéal de simplicité »[14]. Aussi, du point de vue social et culturel, la conception d'objets et d'espaces leur ont permis de vivre et de faire l'expérience d'un monde utopique (une utopie pratiquée). Ils ont conçu et fabriqué leurs maisons, leurs fermes, les lieux de rassemblements sociaux, ils ont pensé l'organisation sociale de la communauté, leur vêtement, leur modèle économique, leurs rituels et danses permettant la cohésion du groupe. Il s'agit d'une démarche de design global, qui leur a permis de faire éclore et de vivre un mode de vie, et d'expérimenter - de prototyper une vision sociale du monde, une utopie sociale qui a *véhiculé des valeurs utopiques de vie communautaire et d'égalité*[15].

Cette communauté a traversé le néoclassique, le mouvement moderne, le post-modernisme, pour retomber en adéquation avec l'époque actuelle, du développement durable. En effet, les AMAP (Association pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne) redécouvrent et s'inspirent de leur mode de culture et d'élevage bio, ainsi que de leur modèle économique : la vente en panier de produits frais. Si la communauté de design reconnaît une de ses origines dans le mouvement Shaker, c'est parce que le design porte en lui les valeurs de critique social, de production d'utopie, tel que William Morris l'incarnait également.

Le design permet surtout de vivre l'expérience de modes de vie, qu'ils soient industriels ou non. Il n'est pas lié à l'industrie. Il est lié à des organisations sociales et des modalités d'actions individuelles, qui s'influencent réciproquement. Le design crée un mode de vie en fonction d'une structure sociale qui est elle-même affectée par le mode de vie, et crée des boucles de rétroactions. Selon la théorie de la complexité, que nous détaillerons dans la thèse, le design s'auto-design, dans le sens ou il est auto-produit, par des designers qui le produisent et qui sont influencés par ce qu'ils ont produit. Le design est lié à l'humain de manière individuelle et collective, et à son émancipation. Il permet de projeter, agencer et réaliser les conditions dans lesquelles la vie sociale, culturelle et économique peut se développer.

---

13 Les Shakers (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Shakers> (consulté le 4 septembre 2019).

14 Style Shaker, *Rustique américain*, article 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.meubliz.com/style_shaker/> (consulté le 4 septembre 219).

15 Le blog de Mathilde, *Bienvenue chez les Shackers*, Berkshires, Massachusetts, Nouvelle Angleterre, le 19 juillet 2018 (en ligne), accessible sur <https://www.maathiildee.com/village-shakers-berkshires/> (consulté le 4 septembre 2019).

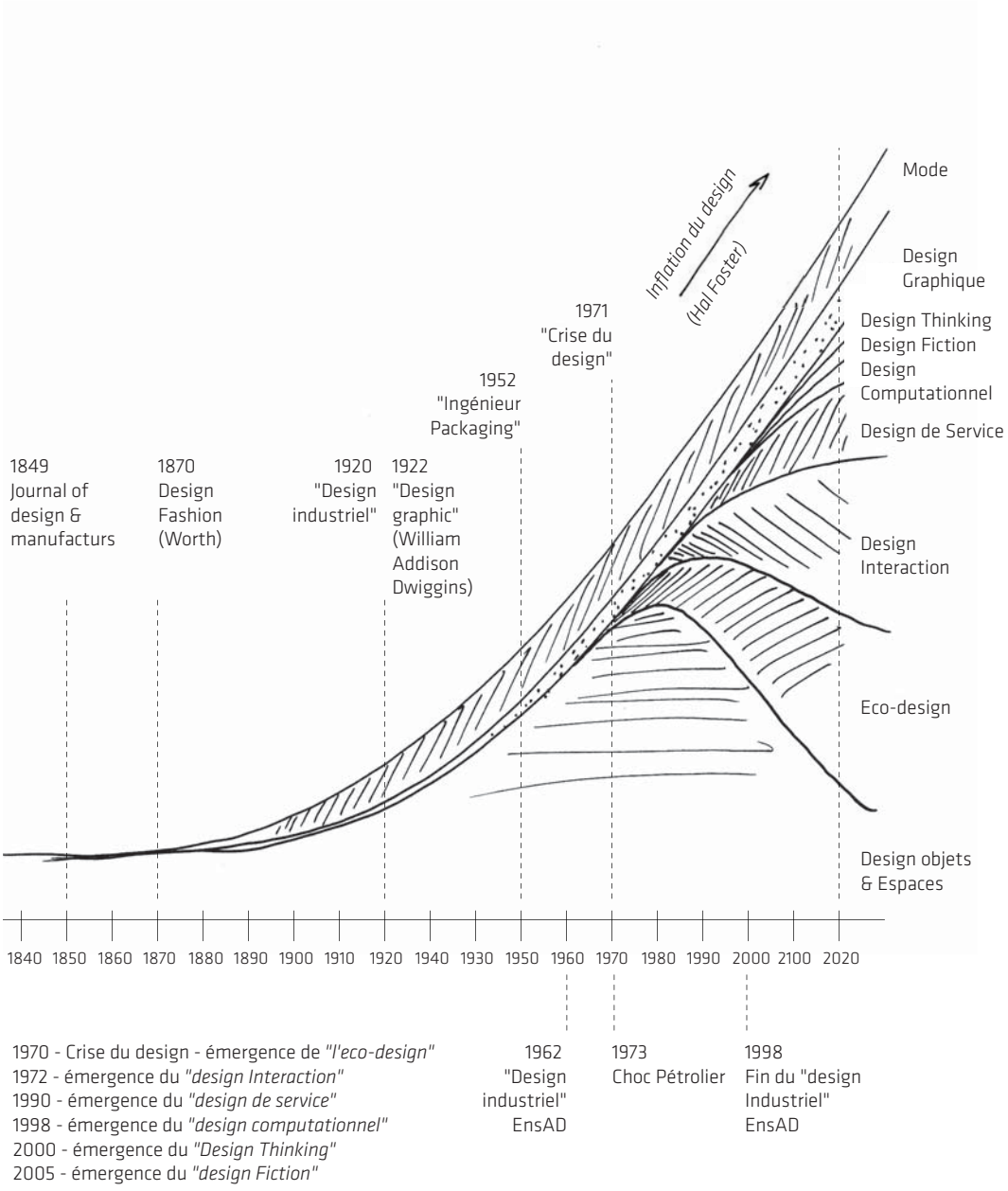


Fig 6. «Chronologie du design» *Schéma, © Christophe Guérin 2020*

Design industriel

Enfin, une troisième hypothèse, situant l'origine du design aux États-Unis, à partir de 1920, sous le nom de design industriel. Cette origine est probablement la plus connue du grand public, car ce mouvement a pris une ampleur internationale. Cette pratique du design a largement dominé le XXe siècle et se poursuit encore aujourd'hui, même si cette pratique est en forte perte de vitesse. Selon nous, elle a atteint son apogée au moment du choc pétrolier de 1973 (qui démarra en 1971). Le design industriel existe encore, mais il n'est plus le représentant ni l'ambassadeur du design. Ce terme encore largement utilisé réduit souvent le design à un avantage commercial. Il est vrai que pendant quelques décennies, *l'âge mercatique*[16] selon Stéphane Vial, le design industriel fut une machine de guerre commerciale et de profits financiers, qui minimisa son principe de critique de la société. Selon nous, plus qu'une méthode, il s'agissait d'un formidable outil, performant, d'optimisation, alors que selon nous le design est avant tout une recherche d'un optimum. La crise de 1973 fut une opportunité pour le design de se réinventer, de renaître et de renouer avec la vision originelle du design, à la fois technique, artistique et critique. Le design industriel n'est donc pas selon nous, à l'origine du design, mais un dérivé de la notion originelle.

Chronologie du design

Pour faciliter la compréhension du design et de son histoire, nous proposons un schéma, linéaire et chronologique, bien que le design soit une pratique non-linéaire. Il s'agit d'une vue de l'esprit, subjective, permettant de découper approximativement la discipline selon différents sous-domaines.

Ce schéma introduit *la notion de crise morale du design* que Stéphane Vial identifie avec la publication du livre de Victor Papanek. Nous sommes d'accord avec cette idée, qui correspond également à la naissance du Club de Rome, de Greenpeace et du premier choc pétrolier. Notre schéma introduit également ce que Hall Foster appel « l'inflation du design », et la prédominance de l'objet-signe (objet comme image de marque).

Les grandes étapes sont donc l'apparition du mot design 1849, celui de *design fashion* en 1871, puis l'émergence du design que l'on connaît aujourd'hui, démarrant dans les années 1920, regroupant le terme de *design industriel* et de *design graphic*. C'est à partir de cette période que nous considérons le développement du design d'une manière exponentielle. Cette vision est subjective, car elle n'est pas rapprochée à des données chiffrées et quantitatives. Il est par exemple évident que pendant la Seconde Guerre mondiale, l'activité du design n'a pas connu une croissance exponentielle, même si les développements de nouvelles matières, notamment le plastique en lien avec la recherche militaire ont contribué à une forme de développement de la pratique au travers de matériaux émergents.
Puis, à partir des années 1970, le design subit une première grande mutation, en lien avec Victor Papanek, le club de Rome, la naissance de Greenpeace et le choc pétrolier. C'est à cette période qu'émergent de nouvelles formes de design, résultantes de

16 Stéphane Vial, *Le design*, op.cit., page 35.

l'explosion du design industrielle. C'est également à cette période que démarre, selon nous « l'inflation du design » de Hal Foster, car si la crise touche le design industriel, elle ne touche pas ni la mode, ni le graphisme, ni le packaging, etc. Il se produit donc une rupture entre objet matériel, et objet image, l'un étant impacté ou contraint par la prise de conscience de la finitude du monde et de la raréfaction des matières, l'autre moins. À partir de 1970, naît l'éco-design ou design respectueux de l'environnement, ainsi que le design d'interaction et le marketing des services, en lien avec l'émergence de l'informatique et des nouvelles technologies.
La courbe poursuit donc sa dynamique exponentielle, car si le design objet subit une crise, l'obsolescence et le renouvellement rapide des technologies poursuivent un rythme effréné de production d'objet matériel et donc de consommation de matière première, de pollution, etc.

À partir de 1990 apparaît le design de service en Allemagne, qui ambitionne de dématérialiser l'objet (objet immatériel), c'est-à-dire concevoir la relation, la mise en relation, l'usage, les services en générale, sans produire d'objets, avec le souhait de réduire de notre impact environnemental ; cet objectif ne sera pas atteint, car il ne réduit pas les externalités négatives, telles que la consommation en énergie des serveurs, la consommation de terres rares et les pollutions diverses liées au fonctionnement technologique. Le design de service participe encore plus à l'explosion du design, puisqu'il concerne tous les domaines de la société. Il ne s'attache pas aux objets, mais aux relations entre nous, entre les objets et nous, entre les objets entre eux, etc. Ce type de design fait apparaître la notion de « points de contact », c'est-à-dire de considérer les objets comme des relais d'une expérience globale. Le design de service se base sur le design d'interaction et le design centré-utilisateur. Il aura cependant permis de montrer l'importance de l'articulation entre le régime de conception et celui de réception, permettant l'émergence du design social à partir des années 2000, et la réactualisation du design participatif (co-design), dont l'origine date des années 1970.

Paradoxalement, bien que le design de service repose sur les technologies du web, considérées comme *Hor-sol* selon Latour, c'est-à-dire non viable ou non soutenable dans un monde fini et limité en ressources, c'est essentiellement grâce à ce type de design que nous pourrons développer *l'économie de la fonctionnalité*, permettant potentiellement un principe de circularité vertueuse (nous développerons ce point dans le chapitre 3).

Dans les années 2000 apparaît le design computationnel, en lien avec les technologies du numérique, le design fiction, critique par rapport à la société, et le Design Thinking, focalisant sur l'amélioration des processus d'innovations, mais s'écartant des notions de confections, matérialisation, réalisations, implémentations, qui sont pourtant au cœur du design. Nous paraphrasons Pierre Damien Huyghe, en disant que le design Thinking a extrait le mode de pensée du designer, mais qu'il ne se résume pas à cela. Penser comme un designer ne signifie pas être designer, il faut pour cela, faire, réaliser, implémenter et donc pratiquer.

Section 2 | une discipline

Une discipline et des types de design

Il ne faut pas voir le design comme un designer, une personne capable d'agir seule sur le monde, le design est un ensemble d'acteurs, de designers, agissants et œuvrant ensemble pour projeter et modéliser le monde dans lequel nous vivons. Le design est une discipline permettant des pratiques distribuées, au sein de son propre champ disciplinaire et dans la société. Il existe une grande diversité de pratique mettant en relation différents types de design, c'est pourquoi il est difficile de donner une définition globale et unique, ne pouvant refléter l'intégralité des pratiques. Nous allons cependant essayer de réaliser une liste, si possible exhaustive, des types de design, afin de cartographier le domaine, le champ disciplinaire du design.

Selon Brigitte Borga De Mozota, la discipline se concrétise selon quatre types : *design d'environnement (bureau, usine, magasin, stand d'exposition), design de produit (machine, objet), design de conditionnement (emballage du produit, promotion, PLV publicité sur le lieu de vente), design graphique (tous documents visuels aussi bien techniques, administratifs, publicitaires, etc.)*.
L'auteur regroupe ces types sous le principe de *design management*[17]. Selon nous, cette vision subordonne le design au domaine de l'entreprise, et à l'aspect commercial. Bien que cette vision soit réduite, elle montre cependant le rôle stratégique du design, et sa puissance potentielle une fois implémentée dans l'entreprise.
Le syndicat des designers, l'alliance française des designers[18] définit quatre domaines de design : *les produits, les messages, les espaces et les disciplines transdisciplinaires (tous domaines d'activité)*.
Nous proposons un autre découpage des domaines ou types de design, tout en sachant que malgré notre souci d'exhaustivité, il est certain que nous oublions des types. Le design et les designers travaillent en synergie avec d'autres disciplines. Cela forme un réseau d'acteurs complexes, aux compétences et aux savoirs, complémentaires et pluriels, difficilement traçable.

17 Brigitte Borja De Mozota, *Design management*, édition d'Organisations, Paris, 2001, page 12.
18 Les domaines du design, Alliance française des Designers (AFD), 2020 (en ligne), accessible sur <http://www.alliance-francaise-des-designers.org/definition-du-design.html> (consulté le 7 décembre 2020).

Design objet - matériel

- Design produit (product design) - Objets – artefacts.
- Design produit mobilier (furniture design)
- Design de bijoux (jewellery design)
- Biodesign[1] (St Martin School, Londres)
- Design automobile (design intelligent mobility[2])

Design objet (immatériel)

- Design de service (l'usage plutôt que la possession)
- Design & santé (health care design[3]) – clinique

Design d'espace et d'environnement

- Design d'espace (architecture d'intérieur)
- Set-up design – display design – vitrine - PLV
- Stage design – (scénographie)
- Urban design – aménagement urbain et territorial.
- Landscape design - (paysagisme) public et privé, etc.

Design sensoriel

- Design matière et texture – Perceptions tactiles.
- Design couleur – Qualité visuelle.
- Design lumière – Ambiances lumineuses (int/ext)
- Design sonore (sound design) – ambiance et interaction
- Design olfactif – Dispositif immersif.
- Design culinaire (food design) – Expériences gustatives.

Design & innovations

- Global design innovation (RCA)[8]
- Design recherche
- Design exploratoire, génératif et évaluatif
- Design Thinking
- Design management – Conception stratégique.
- Design entrepreneurial
- Design total – processus créatif interne, externe de production, de management et de planification[9].

Engineering design - Technique

- Designer structure (ingénierie structurelle)
- Design d'architecture (web) – architecture du réseau et de l'information. Organiser et structurer l'interface.
- Web developer - programmation du site internet.
- UI developer (interface utilisateur) – conception technique de l'application

Design graphique - 'print' et/ou 'digital'

Design graphic = 1922 William Addison Dwiggins[4]

- Design graphique – (communication visuelle)
- Design didactique (didactique visuelle[5])
- Design typographique - Caractères typographiques.
- Print design (édition) – Images imprimées, mise en page
- Design packaging – habillage graphique des emballages.
- Design signalétique - orienter et faciliter la circulation.
- Design graphique d'environnement.6

Design numérique

- Design UX (centré expérience utilisateur) – Émotions, fluidité d'usage et retour positif (pour produit - service).
- Design d'interface (UI design) – bonne expérience visuelle : navigation fluide et agréable
- Design d'interaction – la façon dont l'objet ou le service va se comporter dans le dialogue avec l'utilisateur[7].
- Design numérique – computationnel

Design de conditionnement

- Design packaging (produit)
- Emballages des produits, pour permettre une bonne manipulation, optimiser le transport, permettre la recyclabilité.
- Designer packaging (graphisme) - Identité graphique, formelle et informationnelle (conseils pratiques, d'usages et de sécurité) de ce que l'emballage contient.

Design critique

- Design Matière du futur[10] (material futures) – durable.
- Design fiction – design spéculatif11 - Scénario utopique / dystopique - montrer ce qu'il n'est pas préférable de faire.

Design graphique digital

- Web designer – Conception de site internet.
- Motion designer (animation) - web, digital,TV, cinéma
- Design multimédia (agence 360°)

Design souple – design textile

- Design textile et matière
- Design vêtement (mode – stylisme) homme / femme
- Design accessoires de mode.
- Design costume - (danse, théâtre, cinéma...).

Design social

- Design centré sur l'humain
- Co-design
- Design participatif
- Game design – serious game (design de jeu)

Art Design

- Performance design and practice[12] – Installation, dispositif performatif, mise en scène

Références en lien avec le tableau (page précédente).

1 *Le Biodesign*, Saint Martin School, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.arts.ac.uk/subjects/textiles-and-materials/postgraduate/ma-biodesign-csm> (consulté le 17 février 2020).

2 *Le design mobilité intelligente*, Royal College of Art, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.rca.ac.uk/schools/school-of-design/intelligent-mobility/> (consulté le 17 février 2020).

3 *Design santé et soin*, Royal College of Art, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.rca.ac.uk/schools/school-of-design/mres-healthcare-design/> (consulté le 17 février 2020).

4 Matt Ellis, *Une brève histoire du design graphique*, 2018 (en ligne), accessible sur <https://99designs.fr/blog/histoire-design-genres-mouvements/histoire-design-graphique/> (consulté le 22 février 2020).

5 *Design didactique*, Haute école des arts du Rhin, 2020 (en ligne), accessible sur <http://www.hear.fr/arts-plastiques/didactique-visuelle/> (consulté le 17 février 2020).

6 Mila Jones Cann, *Les huit types de design graphique*, 2018 (en ligne), accessible sur <https://99designs.fr/blog/conseils-design/types-design-graphique/> (consulté le 15 février 2020).

7 *Les 10 types de design*, Innovons la réunion, «Agence Régionale de Développement, d'Investissement et d'Innovation», 2020 (en ligne) accessible sur <http://www.innovonslareunion.com/fileadmin/user_upload/Definition_Types_de_design.pdf> (consulté le 18 février 2020)

8 *Design innovation globales*, Royal College Of Art, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.rca.ac.uk/schools/school-of-design/global-innovation-design/> (consulté le 17 février 2020).

9 Brigitte Borja De Mozota, *Design management*, op.cit., page 18.

10 *Design matières futures*, Central Saint Martins School, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.arts.ac.uk/subjects/textiles-and-materials/postgraduate/ma-material-futures-csm> (consulté 17 février 2020).

11 James Auger, *design speculatif*, 2001 (en ligne), accessible sur <http://www.auger-loizeau.com/projects/toothimplant> (consulté 17 février 2020).

12 *Design et performance*, design et pratique de la performance, Central Saint Martins School, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.arts.ac.uk/subjects/performance-and-design-for-theatre-and-screen/postgraduate/ma-performance-design-and-practice-csm> (consulté le 17 février 2020).

Topologie de design

Par souci de clarté, nous souhaitons cependant structurer et organiser les différents types de design ou domaines, selon une autre classification, afin de faire apparaître les pratiques émergentes de design. Nous proposons pour cela de définir des typologies en fonction des dimensions 2D, 3D et 4D.

- La deuxième dimension correspond au travail à plat.

- La troisième dimension correspond au travail en volume.

- La quatrième dimension contient les deux premières, plus la notion de temps. L'objet n'est plus conçu pour être matérialisé, il est utilisé. L'objet matériel ou immatériel produit est envisagé en fonction de ses impacts futurs sur la planète. L'objet n'est plus au centre, mais ce sont les interactions, les boucles de rétroactions, un ensemble systémique et complexe qui placent le design dans une relation dynamique entre des acteurs.

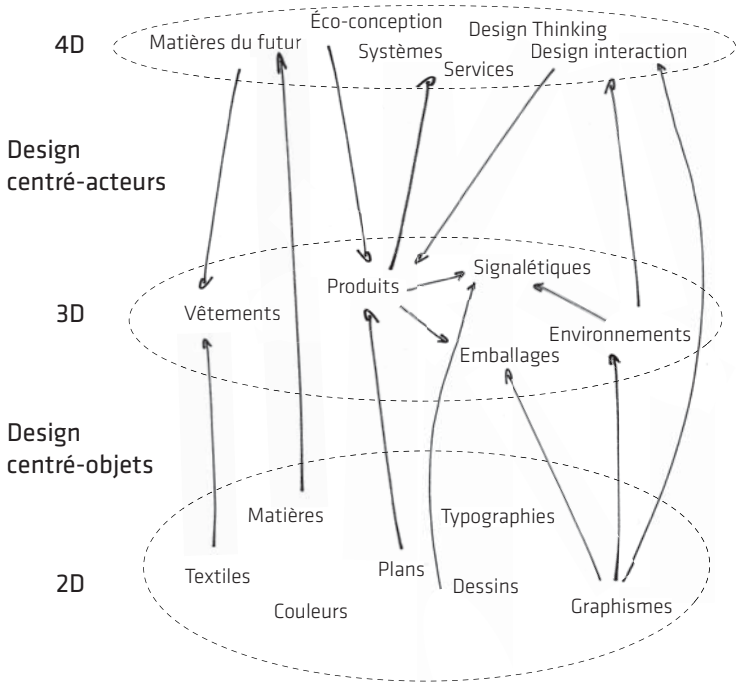


Fig 7. Schéma, « Topologie du design - Les dimensions du design » - © Christophe Guérin, 2020.

Ce schéma nous montre les évolutions de la discipline, ainsi que la diversité des pratiques au sein du design (un champ disciplinaire vaste), et dans lequel il n'existe pas un designer, mais des designers. Dans chaque type de design, s'inscrit un type de designer, seulement, une des particularités de la discipline est qu'un designer peut pratiquer plusieurs types de design en fonction de ses compétences techniques, de ses envies et de son parcours, car le design est dynamique, et en perpétuel mouvement. Le designer peut donc être amené à évoluer au sein de sa discipline, créant un hybride (positif[19]), qui conjoint les pratiques, pour créer un designer « multitype ». Cette caractéristique est très loin d'être un phénomène marginal au sein de la discipline, car le design fonctionne sur un mode par projet, qui nécessite souvent plusieurs types de design, tous en interconnexions ; les designers ont donc l'habitude de travailler ensemble et ainsi de favoriser la mobilité des savoirs au sein du champ.

Il est important de noter que cette typologie, représentée sous la forme de strates, n'implique pas une relation hiérarchique entre les types de design et les designers. Cette typologie montre une relation dynamique, de fluctuation et d'échange, au sein de la discipline et en dehors. Cela ne signifie pas qu'un designer graphique peut s'improviser designer produit, ou inversement. Chaque type de design possède un savoir-faire, une expertise et des compétences propres. De la même manière, les personnes extérieures à la discipline ne peuvent pas s'improviser designers ; on le devient, par la pratique et les méthodes. Selon nous, il n'existe pas de frontière, mais des compétences techniques, que l'on peut apprendre et la nécessité d'un regard critique qui lui aussi s'acquière par la pratique.

Selon notre principe de champ vectoriel, ce schéma nous permet de visualiser les dynamiques internes, au sein de chaque dimension, et d'une dimension à l'autre, d'un type à l'autre. Le vecteur permet, selon nous, de matérialiser l'énergie, la force déployer, permettant à certains types de design de traverser les dimensions, pour émerger.

Par souci de lisibilité, nous avons réduit le nombre de vecteurs. Il faut imaginer que le parcours d'un designer n'est pas linéaire. Il ne va pas passer de la 2D à la 3D, ou simplement travailler en 2D ni en 3D, etc. Le parcours est fait d'aller-retour, de boucle, de marche arrière, de changement de cap, etc. Ce schéma ne montre donc pas tous les mouvements de rotation, d'inversement et de renversement de direction, des pivotements qu'un designer en tant que vecteur peut déployer. Toutes ces énergies et forces peuvent s'entrechoquer, ou se co-jointer, faisant apparaître des tensions, des dynamiques, des mouvements au sein du champ du design. Ce champ dynamique, en interrelation avec d'autres disciplines possède une agentivité, à la fois une capacité et une puissance d'agir, en communiquant et transmettant cette énergie dans un système plus grand. Il ne s'agit pas d'un microcosme, fermé et hermétique, mais d'un système ouvert, qui cependant possède une structure sous-jacente commune et probablement, selon nous, un langage.

19 Nous développerons le principe d'hybridation 'positive' dans le chapitre 8.

Qui sont les designers ?

> « Tous les hommes (humains) sont des designers. Tout ce que nous faisons, presque tout le temps, c'est du design, car le design est à la base de toute activité humaine. La planification et la structuration de tout acte en vue d'une fin souhaitée et prévisible constituent le processus de design. Toute tentative de séparer le design, d'en faire une chose par soi-même, va à l'encontre du fait que le design est la principale matrice sous-jacente de la vie. »[20]

Cette idée a pour objectif d'ouvrir le champ du design afin de le rendre le plus inclusif possible. Lorsque Victor Papanek, précurseur de l'éco-design, publia Design for the real world, human ecolgy and social change (1971), dont la citation ci-dessus est en première page ; son intention est double. Tout d'abord, il s'oppose au design industriel, qui détourne le design selon l'aspect commercial, engendrant l'obsolescence programmée, la surexploitation des ressources primaires, favorisant les écarts de richesse, et la pollution. Deuxièmement, si tout le monde est designer, alors tout le monde peut agir, et c'est là que réside la force du design : rassembler les gens, créer du lien pour agir ensemble vers un monde durable.
C'est également ce que défend Ezio Manzini, qui découpe la société en deux modes de design, *l'expert et le diffus*[21], pour former le design social, ou plus exactement le design comme moyen d'innovation sociale. Il réalise donc une carte des modalités d'action du design, un cercle découpé selon deux axes, vertical et horizontal : en haut, il place les experts du design et en bas le design diffus ; à gauche, il représente la capacité du design à résoudre des problèmes et à droite, celle de créer du sens. Selon lui, l'innovation sociale émerge à partir du moment où s'établissent des dialogues entre les régimes, ou entre les différents acteurs. Par exemple, lorsque le haut et le bas se rencontrent, c'est-à-dire lorsque le design expert rencontre le design diffus, il se produit «le design de coalition» ; et lorsque la capacité de résoudre des problèmes (à gauche) rencontre la capacité de faire du sens (à droite), il en émerge des cultures. Il faut donc, selon lui, mettre à profit ces différents niveaux d'expertise afin de favoriser l'émergence de nouvelles pratiques.

> « Le design est une culture et une pratique concernant la façon dont les choses devraient être pour atteindre les fonctions et les significations souhaitées [...] Nous devrions considérer la société dans son ensemble comme un immense laboratoire d'expérimentation sociotechnique, qui à son tour, appelle à produire et à diffuser des connaissances en matière de design capables de donner aux individus, aux communautés, aux institutions et aux entreprises les moyens d'inventer et d'améliorer des façons originales d'être et de faire les choses. »[22]

---

20 Victor Papanek, *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*, Academy Chicago Publishers, 1985, page 3. « All men are designers. All that we do, almost all the time, is design, for design is basic to all human activity. The planning and patterning of any act towards a desired, foreseeable end constitutes the design process. Any attempt to separate design, to make it a thing-by-itself, works counter to the fact that design is the primary underlying matrix of life. » (traduit par l'auteur).

21 Ezio Manzini, *Design, When Everybody Designs, an introduction to design for social innovation*, MIT press, 2015, page 40.

22 Ibid, page, page 53. « Design is a culture & practice concerning how things ought to be in order to attain desire functions and meanings [...] We should look at the whole of Society as a huge laboratory of

Arbre du design ?

Étudié du point de vue généalogique, David Walker a proposé une représentation du design sous la forme d'un arbre, *l'arbre du design (1995)*, avec comme ancêtre, la figure de l'artisan, un hybride entre artiste et scientifique (les racines). De cet arbre, Walker distingue cinq domaines (le feuillage de l'arbre), le graphisme, la mode, les produits, les environnements (design d'espace) et l'ingénierie. Cette représentation permit à Borja De Mozota, d'interpréter comment *le design valorise les compétences de l'artisanat pour les transférer dans le domaine de l'entreprise, facilitant l'accès ou répondant à la demande du marché*[23]. Or ,cette vision est réductrice, car elle positionne le design comme un art appliqué, selon un axe, une dimension (de l'artisanat vers l'industrie) et oblige les designers à répondre à un besoin du marché, une commande, une fonction afin de servir un système et de s'intégrer à celui-ci : un art appliqué à l'industrie.

Nous pensons que ce type de représentation sous forme d'un arbre généalogique n'est plus actuelle, et ne permet pas de représenter la complexité dans laquelle le design évolue. Nous lui préférons notre représentation, comme un champ vectoriel, un système rhizomique selon Deleuze, et non racinaire. Cette vision s'apparente à un réseau, du type internet, qui a la particularité de ne pas avoir de centre ; un réseau distribué et non centralisé. Le design ne prend pas ses origines dans l'artisanat, ou pas uniquement, il n'existe pas un tronc, mais des ponts, des relations. Le design n'est pas seulement appliqué, il est également et surtout impliqué.

Dès 1952, Jacques Vienot et les membres de l'institut d'esthétique industrielle ont rédigé les treize lois de l'esthétique industrielle, présentant le design comme un art impliqué : *l'esthétique industrielle implique une intégration de la pensée artistique dans la structure de l'ouvrage considéré (loin du décor plus ou moins arbitraire ou artificiel ou surajouté des arts appliqués)*[24]. Il ne s'agit donc pas simplement d'une pratique vue comme un outil - méthode, permettant la valorisation d'un savoir-faire artisanal au sein d'un système industriel et commercial, mais il s'agit d'intégrer dans cette pratique une pensée, artistique, philosophique qui va au-delà de la fonctionnalité ou du caractère utile et utilisable de l'objet matériel ou immatériel créé. Stéphane Vial et Alain Findeli parlent d'une *philosophie impliquée*[25]. Le design et les designers s'appliquent à rendre le monde plus habitable et s'impliquent également, portant en eux une vision, des convictions, un idéal de vie, pour mieux vivre ensemble. Selon Findeli le design et les designers doivent œuvrer pour « l'habitabilité du monde ».

sociotechnical experimentation, which in turn calls for producing and spreading design knowledge able to empower individuals, communities, institutions and companies in inventing and enhancing original ways of being and doing things. » (traduit par l'auteur).

23 Brigitte Borja De Mozota, *Design management*, op.cit., page 11.

24 Vial Stéphane, *Le design*, éditions presses universitaires de France, Paris, 2015, page 28.

25 Ibid, page 5.

Modèles philosophiques du design

Modèle philosophique – Première génération[26]

Fig 8. Stéphane Vial

	1860 Arts & Crafts William MORRIS	1900 Art Nouveau Henry VAN DE VELDE		1910 Werkbund Hermann MUTHESIUS
Menace	Industrialisation	Standardisation	*Opportunité*	Standard industriel
Réponse	Arts et artisanats	Œuvre d'art totale	*Réponse*	Arts et industrie
Finalité	Progrès social	Qualité artistique	*Finalité*	Qualité et progrès
Modèle	Arts appliqués, arts décoratifs	Fonctionnalisme et décor		Arts industriels

Modèle philosophique - Seconde génération[27]

Fig 9. Stéphane Vial

	1919 Bauhaus Walter GROPIUS	1929 Industrial design Raymond LOEWY	1951 Esthétique industrielle Jacques VIENOT
Opportunité	Union arts/métiers	Production en série	Machinisme industriel
Réponse	Art, technique, science	Design industriel	Esthétique industrielle
Finalité	Homme nouveau	Vente en masse	Beauté et vérité
Modèle	Fonctionnalisme humaniste	Fonctionnalisme mercatique	Fonctionnalisme esthétique

Proposition d'un modèle philosophique de troisième génération (cf.page de droite)

Nous nous sommes basés sur les modèles de première et deuxième génération, proposés par Stéphane Vial[28], pour former l'hypothèse d'un troisième modèle. Nous avons réintégré l'onglet « Menace », présent dans le modèle de première génération, comme agent, ou phénomène agissant sur le design. Car nous pensons que le design est en recherche d'une nouvelle orientation et effectue actuellement un retour à ses origines, sur le modèle d'une boucle de rétroaction. Nous avons donc ajouté le terme « Menace » sans supprimer ou remplacer le terme « opportunité », car cette structuration faisant

26 Ibid, page 34.

27 Ibid, page 35.

28 Stéphane Vial était notre professeur de philosophie lorsque nous étions étudiant en design à l'école Boulle, Paris. N'étant pas philosophe, nous laisserons donc M. Vial ou d'autres spécialistes valider ou invalider notre proposition de modèle. Nous n'avons effectivement pas le recul suffisant par rapport à l'histoire pour dire si oui, ou non il s'agit de modèles philosophiques dominants pour l'époque, mais nous pensons qu'actuellement s'opère une mutation du design, que nous avons tenté de traduire et de modéliser en hybridant les deux modèles existants.

référence au modèle SWOT : Strengths (Forces), Weaknesses (Faiblesses), Opportunities (Opportunités), Threats (Menaces), nous semble être bénéfique. Selon nous, la « menace » est avant tout une « opportunité » de faire émerger un nouveau modèle. Cette structuration rend compte des problématiques actuelles, de réactions du monde à nos actions, et notre besoin de réajuster nos modèles.

	1970	1971	1990	2000	2015
	Design interaction	Eco-conception	design centré-utilisateurs	Design centré-humains	Design centré-acteurs (agents)
	Douglas ENGELBART	Victor PAPANEK, Club de Rome	Brigit MAGER	Larry LEIFER, Tim BROWN	Bruno LATOUR, Alain FINDELI
Menace		Crise écologique		Déclin industrie - Post-industriel	Crise environnementale et financière
Opportunité	Ordinateur – technologies – web	Fin obsolescence programmée	Dématérialisation & mondialisation	Innovation	Innovation dans un monde fini
Réponse	Design centré utilisateur	Éco-design	Design de service	Design Thinking	Design pour l'engendrement ?
Finalité	Expériences Interactions	Design responsable et durable	Expérience passerelle	Viabilité, Désirabilité, Faisabilité	Liberté et dépendance
Modèle	Utilisabilité	Fonctionnalisme morale	Utilisabilité mercatique	Processus stratégique innovation	Habitabilité du monde ('Humains' & 'non-humains')

Fig 10. Schéma - Proposition de d'un modèle philosophique du design contemporain, © Christophe Guérin, 2020.

PS. Suite à la lecture par Stéphane Vial de notre proposition de modèle philosophique actuel / contemprain, certains agents doives être ajustés : « le design centré utilisateurs est généralement attribué à Don Norman et non Birgit Mager (cette dernière étant la promotrice du design de service) ; le design d'interaction devrait plutôt être associé à Bill Moggridge, qui en a inventé le nom (voir Designing Interactions, MIT Press, 2007), Doug Engelbart étant plus proche de la conception d'interfaces humain-machine ».

Notre 'topologie du design' peut s'inscrire dans une réflexion sur les typologies des processus de design, tel que John Broadbent ou Alain Findeli le proposent, à la différence que nous focalisons notre réflexion sur un champ vectoriel, ou réseaux de relations entre acteurs et agents du design, plutôt que sur une classification hiérarchique et/ou chronologique des pratiques. Nous détaillerons ici donc plusieurs types de processus en lien avec des périodes et/ou des théories.

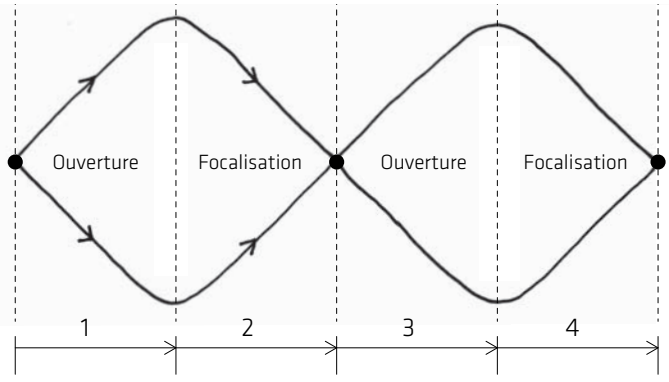
Le Processus interne *(à l'entreprise)*

Si l'on se place du point de vue orienté-marché, le design est un processus interne de conception, à entendre interne à l'entreprise. Selon Borga De Mozota, il fait partie d'un processus d'organisation et plus largement, d'un processus de management du design[29], qui consiste à fournir un briefe ou cahier des charges, puis de démarrer un processus créatif interne, décomposé en cinq phases : recherche de concept, exploration – croquis, développement de prototypes, réalisation et tests, puis l'évaluation (contrôles techniques et tests techniques, normes, tests d'usage...). Notons que *processus de management du design* n'est pas équivalent à *processus de design de management*. Il s'agit ici de manager le design et de le réduire à une tache purement appliquée. Cette vision est un peu datée et correspond à un processus de design centré-objet, versus marketing.

Le modèle du « double diamant »

Fig 11. Double diamant
Les 4 D du design
© Christophe Guérin, 2020.

1 - Discover
(Découvrir)
2 - Define
(Définir)
3 - Develop
(Développer)
4 - Deliver
(Délivrer)



Le schéma du « double diamant »[30] proposé par le Design Council (2005) est une représentation fidèle de ce processus interne, à l'entreprise, mais également interne

29 Brigitte Borja De Mozota, *Design management*, op.cit., page 12.
30 La structure du double diamant, ou les 4D du design (en ligne), accessible sur <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond> (consulté le 20 mars 2020).

au régime de conception. Il se décompose comme un processus d'ouvertures et de fermetures successives, de recherches créatives, puis de focalisations, de manières séquencées afin de produire un résultat. Il s'agit d'un processus, ou démarche de design largement médiatisé, que nous détaillerons dans le chapitre 3.

Les périodes de design

Selon John Broadbent, il existe quatre périodes de design, et une cinquième serait probablement en train d'émerger. Ces quatre périodes ou 'générations de méthodologie de design' sont : l'artisanat, la conception par le dessin, le design comme méthode scientifique (science dure), le design comme méthode scientifique (sciences humaines et sociales).

> « La relation entre le design et la science est examinée sous l'angle de la méthodologie du design. L'objectif est de prévoir la prochaine génération de méthodologie de conception et ses attributs. Quatre générations de méthodologie de conception sont reconnues - artisanat, conception par le dessin, méthodes de systèmes durs et méthodes de systèmes doux - et chacune se caractérise par ses avantages et ses limites en ce qui concerne la pratique de la conception. Dans la mesure où chaque nouvelle génération se superpose à la précédente, on crée un système de méthodologies de conception qui, étant plus inclusif du monde réel, devrait être de plus en plus utile à la pratique de la conception. Le processus de changement entre les générations semble être une double exponentielle, ce qui suggère qu'une cinquième génération dans la méthodologie de conception est en train d'émerger. Les raisons pour lesquelles il s'agit probablement d'une méthodologie de systèmes évolutifs sont présentées. Une telle évolution positionnera la conception comme un système d'orientation évolutif pour la socioculture, un rôle beaucoup plus central dans les affaires humaines. Elle a également le potentiel, à mesure que nous comprenons mieux la nature évolutive des phénomènes biologiques et socioculturels, de générer une relation profonde et complète entre la conception et la science. »[31]

Design centré-objet

Le design fait partie du *régime de conception*, héritier de la méthode du projet architectural. Il n'existe pas une méthode, mais plusieurs, que les designers peuvent combiner et agencer, afin de s'adapter à différentes situations, car la pratique du design est avant tout une pratique située. Cette pratique est également, comme nous venons de le voir, impliquée, éthiquement et philosophiquement. Nous pouvons synthétiser le processus de design centré-objet, par les dix principes[32] (et non les dix commandements) du design de Dieter Rams.

---

31 John Broadbent, *Generations in Design Methodology*, Pages 2-13, le 28 avril 2015 (en ligne), accessible sur <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2752/146069203790219335> (le 13 avril 2020).

32 Dieter Rams, *As little design as possible*, édition Phaidon, New York, 2011, page 354. La liste était de six principes en 1976, qui a été augmenté à dix principes en 1985 (le texte original en anglais se trouve en annexe de la thèse, pages 27 - 29).

1 – Le bon design est innovant
Les possibilités d'innovation ne sont nullement épuisées. Le développement technologique offre toujours de nouvelles opportunités de design innovant. Mais un design innovant se développe toujours en tandem avec une technologie innovante et ne peut jamais être une fin en soi.

2 - Un bon design rend un produit utile
Un produit est acheté pour être utilisé. Un bon design met l'accent sur l'utilité d'un produit tout en négligeant tout ce qui pourrait éventuellement lui nuire.

3 - Un bon design est esthétique
La qualité esthétique d'un produit fait partie intégrante de son utilité, car les produits que nous utilisons quotidiennement affectent notre personne et notre bien-être. Mais seuls les objets bien exécutés peuvent être beaux.

4 - Un bon design rend un produit compréhensible
Il clarifie la structure du produit. Mieux encore, cela peut faire parler un produit. Au mieux, il s'explique de lui-même.

5 - Un bon design est honnête
Cela ne rend pas un produit plus innovant, puissant ou précieux qu'il ne l'est réellement. Il ne cherche pas à manipuler le consommateur avec des promesses qui ne peuvent être tenues.

6 - Un bon design n'est pas obstructif.
Les produits remplissant un objectif sont comme des outils. Ce ne sont ni des objets de décoration ni des œuvres d'art. Leur conception doit donc être à la fois neutre et sobre, pour laisser la place à l'expression de l'utilisateur.

7 - Un bon design est durable
Il évite la mode et ne semble donc jamais dépassé. Contrairement à la mode, il dure de nombreuses années, même dans la société jetable d'aujourd'hui.

8 - Un bon design est minutieux dans les moindres détails
Rien ne doit être arbitraire ou laissé au hasard. Le soin et la précision dans le processus de design témoignent du respect envers le consommateur.

9 - Un bon design est respectueux de l'environnement
Un bon design apporte une contribution importante à la préservation de l'environnement. Il préserve les ressources et minimise la pollution physique et visuelle tout au long du cycle de vie du produit.

10 - Un bon design est aussi petit que possible
Moins, mais mieux (Less but better) - car il se concentre sur les aspects essentiels et les produits ne sont pas surchargés d'inexistence. Retour à la pureté, retour à la simplicité!

L'éclipse de l'objet - Design centré-processus / Design centré-acteurs

Alain Findeli et Rabah Bousbaci, dans le cadre d'une recherche sur *les théories du projet en design*, ont développé *une typologie des processus*[33], « l'éclipse de l'objet », basée sur trois évolutions de modèle. Cette typologie offre une vision chronologique de l'évolution des théories, ou acte de design, rendant compte d'une diversité de pratiques de design, car aucun modèle ne peut supprimer l'ancien, mais s'établit dans un rapport dialectique et d'interrelation. Selon les auteurs, *l'apparition d'un nouveau type à un moment donné ne signifie pas que le précédent disparaît complètement même s'il connaît une éclipse significative*[34].

> - La première période s'étend donc sur plusieurs siècles, jusqu'à nos jours. Ce premier type regroupe des théories centrées sur l'objet (bâtiment, mobilier, produit...), et privilégie une philosophie et un champ esthétique. Les modèles de ce type s'appuient sur *la technologie, la science des matériaux et, plus généralement, sur les sciences de l'ingénieur et celles de l'art (appliqué) pour rendre compte des propriétés des objets et des produits*[35].
>
> - La deuxième période concerne des théories centrées sur le processus, le cheminement et la méthodologie à partir de 1950, avec le mouvement des « méthodes en design ». Ce second type est centré sur la fonction, et son domaine philosophique est plutôt celui de la logique, *épistémo-logie ou de méthodo-logie*. Les modèles de ce type *ont massivement réquisitionné la logique formelle et les mathématiques, ainsi que les sciences humaines et sociales dans leurs versions behavioristes (comportementales), positivistes et déterministes : psychologie de l'environnement, psychologie cognitive, sociologie de la consommation, ergonomie et anthropométrie, recherche opérationnelle, cybernétique, systémique, sémiotique, économique, etc. pour décrire et comprendre de manière aussi « scientifique » que possible les processus mis en œuvre dans la conduite des projets de design*[36].
>
> - Enfin la troisième période, selon eux, émerge actuellement. Ce type est centré sur les acteurs, les agents, les parties prenantes (stakeholders), c'est-à-dire *d'une part les acteurs et leurs interrelations, d'autre part les modes de vie des usagers* ; son domaine philosophique est orienté selon l'éthique. Les modèles de type trois s'appuient sur *les sciences anthroposociales, dans leurs versions interprétatives, phénoménologiques et qualitatives : sociologie des organisations, systémique sociale, psychologie phénoménologique, sciences*

33 La structuration n'est pas la même que Broadbent, mais leur réflexion se base sur le même principe d'évolution des modèles. Cette proposition, selon les auteurs, n'a pas pour objectif de remplacer la proposition de Broadbent, mais de fonctionner en parallèle.

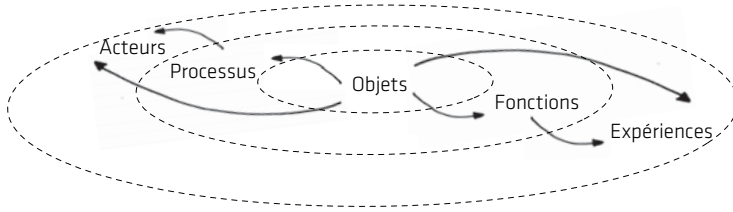
34 Alain Findeli et Rabah Bousbaci, *L'éclipse de l'objet dans les théories du projet en design*, Communication proposée au 6ième colloque international et biennal de l'Académie Européenne de Design (European Academy of Design, EAD), Brême 29 - 31 mars 2005, « Design-Système-Évolution », page 6 (en ligne) accessible sur < http://projekt.unimes.fr/files/2014/04/Findeli.2005.Eclipse.objet_.pdf> (consulté le 13 avril 2020).

35 Ibid, page 14.

36 Ibid.

des religions (herméneutique, anthropologie), anthropologie culturelle, etc[37]. Ces modèles s'intéressent plus aux intentions des acteurs du projet de design, *leurs visions du monde, leurs préjugés, leur rationalité professionnelle ou « culturelle » propre, les valeurs qui les animent, les normes qui les conditionnent*[38].

Fig 12. Schéma, Alain Findeli et Rabah Bousbaci Rabah Bousbaci, « l'éclipse de l'objet».



Selon les auteurs, les types ne sont pas complémentaires, même s'il existe une certaine logique, entre l'objet, le processus qui permet de le produire et l'acteur qui conçoit (agit), du point de vue du régime de conception ; et réciproquement du point de vue du régime de réception, il existe une logique entre l'objet, sa fonction, puis l'expérience utilisateur (cf. schéma). Malgré cette logique globale, les auteurs précisent qu'aborder le projet depuis l'un des types, oriente le projet, *infléchit la conduite du projet selon un mode ou un régime spécifique*[39]. Selon les auteurs, l'émergence de ce troisième type de design ne serait pas lié à une démarche de complexité des deux premiers types. Car selon eux, au sein de chaque type de design règne une complexité au moins équivalente. Bien que les auteurs tentent d'autonomiser chaque type, sans pourvoir éclipser l'ancien totalement, il est selon nous important de garder un lien de relation et de complexité, car la pratique d'un type ne peut se faire sans, à la fois la connaissance et la pratique des types antérieurs.
Nous souhaitons partager ici une lecture intéressante de ce schéma[40] situant l*es disciplines endogènes du projet (architecture, arts appliqués, design, ingénierie, etc.) au coeur et en périphérie les disciplines exogènes du projet, considérées comme « partenaires naturels » du design (sciences humaines, sciences sociales, etc.)*. Les *sciences du design* sont constituées par les relations et les interactions entre ce centre et cette périphérie. Nous verrons dans la thèse comment selon Michela Deni, «les sciences du design» peuvent devenir «une science du design».

L'acte de projet de design

L'éclipse ne signifie pas une disparition de l'objet, mais un changement de priorité, l'objet devenant secondaire au sein d'une expérience au service des acteurs[41]. Cette réorientation, est le signe d'un élargissement du processus de design, vers *un design centré-utilisateur et expérience*, puis selon Vial, *un design centré-acteurs*. Selon eux, il ne s'agit plus uniquement du projet, mais d'un acte de projet de design, consistant à effectuer un mouvement depuis le régime de conception, vers le régime de réception, autrement appelé, régime d'appropriation. Ce modèle est selon nous incomplet, c'est pourquoi nous le détaillerons et proposerons une version complétée dans le chapitre 3.

37 Ibid.
38 Ibid, page 9.
39 Ibid, page 19.
40 Michela Deni, Des sciences du design à la science du design, Armand Colin, « Langages », 2019/1 N° 213, pages 94 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-langages-2019-1-page-93.htm> (consulté le 18 février 2021).
41 Stéphane Vial, *Le design,* op.cit., page 54.

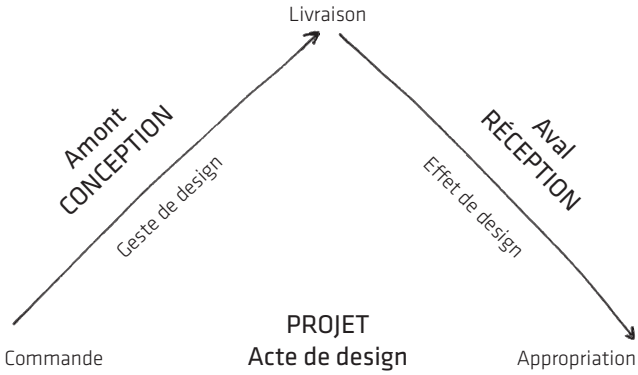


Fig 13. Schéma Alain Findeli et Stéphane Vial, « acte de projet de design ».

En effet, l'acte de design pose la question de l'action du designer au travers du projet. Elle pose la question de son engagement, de sa motivation, mais également de son agentivité (agency en anglais). Nous développerons la notion de design agency dans notre thèse. Il ne s'agit pas uniquement de faire du design, mais d'agir au travers ou par la pratique du design. Selon nous, depuis une vingtaine d'années, le processus du design évolue, il ne fait plus simplement partie du régime de conception, mais également du régime de réception, considérant les utilisateurs comme des co-concepteurs, dans le sens ou les boucles de rétroactions des utilisateurs, du marché ou de la société en général agissent sur le régime de conception. Le design est donc distribué, sur le modèle de Manzini, entre les experts et le design diffus. Le modèle du design n'est donc plus centré-objet, sans pour autant en être décentré. Le design s'intéresse aux conséquences d'une pratique centrée sur l'objet (mode productiviste centré sur l'humain), c'est-à-dire qu'il s'élargit aux non-humains, vivants, non-vivants, agissants, animés, etc. Le design est devenu un processus aussi bien en amont qu'en aval de l'objet. Des chercheurs et praticiens ont tenté de caractériser cette évolution du processus de design comme acte de projet, en initiant la rédaction de cinq principes du design[42] (sans chercher toutefois à être exhaustifs) :

> *Principe 1.* Un acte de design authentique[43] est un acte social et critique. Il commence par un moment critique, c'est-à-dire un moment où le designer détecte l'existence d'une insatisfaction vis-à-vis du monde qui le propulse dans un projet en vue de rendre ce monde plus habitable pour la collectivité.
> *Principe 2.* Un acte de design authentique est nécessairement tourné vers l'amélioration de la vie d'autrui et de la collectivité. Ses objets sont les usages sur lesquels le designer agit en façonnant les dispositifs de notre monde habité, artefacts matériels ou immatériels.
> *Principe 3.* Le design est une pratique qui participe inévitablement à définir les contours du vivre-ensemble, et il est de la responsabilité des designers

42 Gauthier Philippe, Sébastien Proulx, et Stéphane Vial. *« Manifeste pour le renouveau social et critique du design »*, Stéphane Vial éd., Le design. Presses universitaires de France, 2015, pages 120-122.

43 La question d'un geste authentique, et par extension d'un design authentique, ne correspond pas selon nous à une dichotomie entre vrai design et faux design, ou bon et mauvais design, mais entre design plein et design vide. Dans le sens ou le design plein, authentique, est un design engagé, critique, impliqué alors que le design opposé, que nous pourrions qualifier de vide, ne s'attacherait pas ou peut aux questions de responsabilité et d'engagement liées à la pratique. Ils placent ainsi le design à un niveau ontologique, dialoguant avec le principe d'éthique attractive de Findeli, que nous étudierons dans la thèse.

d'assumer pleinement ce rôle et de savoir rendre publique l'idée même du vivre-ensemble qu'ils mettent en œuvre.
Principe 4. Aucun apprentissage du design ne saurait avoir lieu sans une appropriation raisonnée de l'appareil conceptuel qu'il partage avec les sciences humaines et sociales.
Principe 5. La réflexion authentique en design s'intéresse avant tout aux relations entre les humains et leurs divers environnements, aux modalités du vivre-ensemble, à l'expression des cultures contemporaines et aux conceptions du bien commun.

Conclusion

Cette contextualisation nous a permis de décrire un état de l'art de la discipline tout en y introduisant certaines de nos réflexions. Il s'agit selon nous d'un contexte théorique de réflexion. Nous développerons dans le chapitre 2, le contexte pratique de notre recherche, qu'est le « nouveau régime climatique » de Bruno Latour et son principe d'engendrement.

Le designer n'est pas simplement celui ou celle qui produit un beau dessin, une jolie forme avec une belle couleur ; comme l'architecte, il ou elle est visionnaire, créatif & scientifique, avec un regard méta sur le monde. Les designers ne conçoivent plus simplement un objet (matériel ou immatériel) en fin de chaîne, ils s'intègrent en amont de la chaîne, et développent un travail pluridisciplinaire au côté d'autres acteurs afin de concevoir la chaîne, de planifier, de penser un écosystème et d'agir sur l'environnement quotidien privé et public. Ils développent une vision politique, éthique et écologique du monde de demain.

Le designer n'est pas non plus un visionnaire absolu, dictateur ou planificateur comme ont pu l'être certains modernistes. Nous verrons qu'au travers de la théorie de la complexité, la pratique du design s'est élargie, en supprimant l'idée de projection comme planification. Le design est avant tout une pratique liée à la stratégie, permettant aux designers qui ont des capacités d'agir limitées, de saisir des opportunités et d'essaimer, de contaminer ou d'intéresser des agents, afin de pouvoir agir ensemble.

Les designers incarnent des valeurs, éthiques, morales et critiques qui leur permettent, selon Findeli de questionner *l'habitabilité (corps, âme et esprit) de notre monde, de son amélioration et de son maintien dans l'avenir*[44].

Par bien des aspects, le design contemporain effectue selon nous, un retour sur ses origines, réactualisant les questions écologiques menées par William Morris lors de la première révolution industrielle. Les nombreuses traductions de ces textes récemment réédités attestent de cette dynamique. L'utopie, la fiction, de design spéculatif sont en pleine effervescence, cherchant de nouvelles voies afin de repenser la société de consommation dans laquelle nous sommes, et de sortir d'un mode de production hors-sol, pour «atterrir», selon Bruno Latour.

44 Ibid, page 5.

« Le concepteur doit être conscient de sa responsabilité sociale et morale (…) Il doit analyser le passé ainsi que les conséquences futures prévisibles de ses actes. »[1]

1 Victor Papanek, *Design for the Real World*, op.cit. page 102. « The designer must be conscious of his social and moral responsibility (…) he must analyse the past as well as the foreseeable future consequences of his acts. » (traduit par l'auteur).

PARTIE I | Recherche méta & théorique

CHAPITRE 1 | Le contexte théorique de recherche
CHAPITRE 2 | Le contexte pratique
CHAPITRE 3 | Design agency
CHAPITRE 4 | Les personnages du design

Notre recherche et réflexion se base sur le principe d'engendrement de Bruno Latour. Nous étudierons dans cette partie comment la théorie de la complexité a positivement impacté la discipline du design et continue de le faire. Nous étudierons la notion de design « agency », c'est-à-dire, la dialectique entre capacité et puissance d'agir du design, au sein de la société. Cette analyse sera située dans un contexte pratique, en lien avec les problématiques environnementales, telles que le « nouveau régime climatique » de Bruno Latour, qu'il définit comme une « mutation climatique », et non une crise passagère. Cette approche nous permettra d'identifier les limites de la discipline et de proposer des pistes de réactualisation potentielles de celle-ci, ainsi que plus largement d'analyser le rôle du designer (figure et personnage). Nous étudierons donc les différents actes du design comme système de communication sociétale, ainsi que la notion de contraintes 'positives', nous permettant de proposer des orientations possibles du design, dans le contexte d'un monde fini. Enfin, le rôle du designer sera questionné, car selon nous, il est nécessaire de sortir du mode de storytelling, pour favoriser l'émergence d'autres formes de personnage du design. Cette étude proposera de distribuer les capacités et puissances d'agir du design, et ainsi participer, nous l'espérons, à l'émergence de nouveaux récits.

CHAPITRE 1 | Contexte théorique

- Section 1 | Théorie des complexes.

Nous étudierons le principe de complexité, et son implication en sciences humaines et sociales, puis par extension, son intégration dans le design, selon l'individualisme méthodologique complexe, de Jean Pierre Dupuy.

- Section 2 | Focus Bruno Latour

Nous réaliserons un rapide focus sur la pensée de Bruno Latour, concernant son principe de symétrie, la théorie de l'acteur réseau, la définition des agents,etc.

- Section 3 | L'agentivité du designer

Nous nous intéresserons à l'agentivité (agency en anglais) du designer, selon le principe d'émergence faible, qui correspond selon nous, aux capacités ontologiques et dialogiques du designer, et par extension du design. Cette agentivité qui se déploie au sein d'un système de communication sociétal permet les boucles de rétroactions et le principe de récurrence, engendrant de potentiels effets de seuils et réorganisations, ou auto-organisations du système (principe d'émergence forte).

Section 1 | Théorie de la complexité[1]

La complexité co-joint, elle lie et délie en même temps. L'origine du mot complexité vient du latin « complexus », qui signifie embrasser, tisser ensemble. L'image qui permet de représenter le plus efficacement cette notion est celle d'un tapis, constitué de fils tissés entre eux. Le tapis est un tout, qui représente plus, que simplement la somme des fils qui le constitue. C'est un des fondements de la complexité, « le tout est plus grand que la somme de ses parties ».

Du point de vue de la physique, par exemple, la complexité n'est pas synonyme de « compliqué », car la complexité peut s'énoncer de manière très simple : si nous prenons un système de quatre points en relation les uns aux autres, avec chacun ayant un poids différent, le tout définissant des relations d'interaction entre eux ; nous obtenons un système simple à décrire et pourtant complexe, car l'interrelation des éléments entre eux crée une indétermination. En effet, il sera impossible de calculer les positions et les trajectoires de ce système dynamique, dans le temps.

Le principe de complexité peut s'appliquer à de nombreux domaines, aussi bien en biologie, en science sociale, au numérique, etc. et tend à se structurer comme une science, de la complexité. Elle prend ses origines contemporaines à la fin du XIXe siècle, avec le « problème des trois corps » du mathématicien Henri Poincaré (1900). C'est en travaillant sur la stabilité du système solaire, soit un système composé de dix corps célestes (le soleil et neuf planètes) en interaction, qu'Henri Poincaré prouva qu'il était impossible de définir précisément les mouvements de chacune d'elles, au-delà de deux planètes en interaction. En effet, *les équations de Newton appliquées à ces trois corps conduisent à une équation différentielle impossible à résoudre*[2] (il faudrait connaître précisément la position initiale de chacune des planètes). Nassim Nicholas Taleb interprète le « problème des trois corps » dans son ouvrage, « le cygne noir, la puissance de l'imprévisible », et nous permet de mieux saisir la complexité.

« S'il n'y a que deux planètes dans un système de type solaire et qu'aucun autre élément ne vient affecter leur cours, on peut peut-être arriver sans problème à prévoir indéfiniment leur comportement. Mais ajoutez un troisième corps, disons une comète, minuscule, entre ces planètes. Au début, celle-ci ne provoquera aucun glissement ni impact ; plus tard, avec le temps, ses effets sur les deux corps pourraient devenir explosifs. De petites différences dans l'emplacement de ce corps minuscule finiront par conditionner le futur des planètes géantes.[3] »

---

1 Nous remercions Dominique Peysson, notre co-directrice de thèse, pour nous avoir initié à la pensée complexe et guidé dans cette voie. Nous avons passé de nombreuses heures à discuter et échanger autour de cette théorie, et de comment celle-ci pouvait nous aider, dans notre recherche par la pratique du design.

2 André & Sylvain Rondi, Christophe Leroy, Xavier Vanhaecke, *le problème à trois corps*, 2020 (en ligne) accessible sur <http://www.astrosurf.com/rondi/3c/historique.htm> (consulté le 05 septembre 2019).

3 Nassim Nicholas Taleb, *Le cygne noir, la puissance de l'imprévisible* (2008), Paris les belles lettres 2018, page 236.

Cette découverte produit une rupture épistémologique au sein de la science, et mit un terme au déterminisme. En effet, au-delà d'une certaine complexité, d'un certain nombre d'éléments en interactions, par exemple, il devient impossible de prédire leur comportement futur, ce qui introduit une forme d'indéterminisme ; et donc une rupture avec le système dominant en place, plaçant l'objectivité au-dessus de tout. Rétrospectivement, nous pouvons identifier trois étapes importantes vers la complexité.

Les trois phases vers la complexité

Première phase

Après la Première Guerre mondiale, la naissance du holisme, qui en grec ancien, signifie « entier » s'oppose au réductionnisme et aux atomistes, qui développent une approche analytique, en séparant les éléments pour comprendre. En 1926, Christiaan Smuts, dans son ouvrage «Holism and evolution»[4], développe la notion de holisme, qui met en avant le tout, comme étant plus que la somme de ses parties. Ce postulat s'oppose ontologiquement au réductionnisme, qui lui déduit des propriétés du tout à partir de celles de ses parties. Le holisme a donc participé au développement de la complexité.

Au début du XXe siècle un autre mouvement se développe en parallèle, véhiculant le même rapport au tout, il s'agit de la loi ou « théorie de la bonne forme », *la Gestalt* ou *le Gestaltisme*. Cette théorie consiste à voir ou percevoir le surgissement de la forme globale en premier lieu, à partir des détails et de l'addition des éléments simples qui la composent. Anton Ehrenzweig explique que se mode de perception, dit *syncrétique*, correspond au mode d'appréhension des enfants, jusqu'à l'âge de huit ans environ, période à laquelle ils commencent à développer une seconde vision, dite analytique. La « théorie de la bonne forme », correspond à la faculté de notre cerveau de percevoir rapidement, le 'pattern' (motif en anglais), le plus simple et reconnaissable, qui correspond à la psychologie de la bonne forme.

> « Dans un nombre de constellations possibles qui peuvent regrouper les stimuli visuels, nous tendons à choisir le pattern le plus dense, le plus simple et le plus cohérent : on dit qu'il possède les propriétés de « bonne » gestalt. »[5]

Ehrenzweig montre que la vision syncrétique est plus performante quand il s'agit d'analyser un processus complexe que la vision analytique. Il appelle cette vision syncrétique, *le pouvoir de scanning*, dans le sens ou la vision syncrétique perçoit les infimes variations de forme et nous informe rapidement, sans pour autant tenir compte des détails qui la composent. Ainsi, il démontre qu'en plaçant trois ronds dans un cercle, ayant pour ambition de représenter un visage, la moindre petite variation nous évoquera tantôt un visage souriant, tantôt un visage triste. Il s'agit selon lui du *paradoxe de l'ordre dans le chaos*[6].

4 Jan Christiaan Smuts, *Holism and Evolution*, Londres, Macmillan & Co Ldt, 1926, 362 pages.
5 Anton Ehrenzweig, *L'ordre caché de l'art* (1967), édition Gallimard, Paris, 1982, page 45.
6 Ibid, page 46.

> « Si nous pouvons si facilement décompter les changements et les pertes constantes dans le détail abstrait, il faut l'attribuer à la mystérieuse saisie syncrétique de la forme globale, qui peut être hypersensible aux caractères individuels tout en ignorant le pattern abstrait insignifiant [...] La psychologie de la forme a raison de faire l'économie de cette mosaïque et de suggérer que la perception va directement à des patterns abstraits complets, qu'on appelle gestalt. »[7]

Le holisme et le Gestaltisme ont eu pour effet, en s'opposant au réductionnisme de montrer les limites d'une vision mécaniste des scientifiques modernes. La forme globale est signifiante et pour comprendre une situation, il faut avoir à la fois une vue synthétique et syncrétique. Le Gestaltisme est considéré comme une des bases du structuralisme.

Deuxième phase

La deuxième phase de développement de la complexité arrive après la Seconde Guerre mondiale. Selon Jean-Pierre Dupuy, c'est par rapport aux premiers modèles mécanistes du fonctionnement du cerveau qui se heurtèrent à l'opposition des Holistes et Gestaltistes mais également à la vision atomiste de l'individualisme méthodologique, que se développa un troisième axe, la complexité.

> « Les critiques les plus fécondes vinrent de chercheurs qui ne se reconnaissaient ni dans un camp ni dans l'autre, parce qu'ils insistaient précisément sur la codétermination du tout et des parties. Les noms qui sont restés pour désigner cette troisième voie sont ceux de « système » (Paul Weiss) et de « complexité » (John Von Neumann).»[8]

Cette deuxième phase se développe également avec la Cybernétique, théorie de la commande et de la communication développée dans le cadre d'un projet interdisciplinaire lors des conférences de Macy et initié par le mathématicien Norbert Wiener. Lors de ces conférences, les chercheurs de tout horizon ont travaillé sur la notion de feedback (boucle de rétroaction), qui permet dans un système de communication entre un émetteur et un récepteur d'obtenir l'information en retour, concernant le flux d'information effectivement transmis. La notion de feedback a permis de concevoir la logique d'autorégulation, en lien avec des servomoteurs, puis se poursuivra avec le développement de l'intelligence artificielle et la systémique. Aussi, il existe deux types de boucles de rétroactions, une positive, qui tend à amplifier le système et une négative, qui tend à le réguler.

Aparté – Boucles de rétroactions positives et négatives

Prenons deux exemples, extraits de nos discussions avec Dominique Peysson (notre

7 Ibid, pages 51 – 53.

8 Jean-Pierre Dupuy, *L'individu libéral, cet inconnu : D'Adam Smith à Friedrich Hayek*, dans Catherine Audard, Individu et justice sociale, Le Seuil, « Points-Politique », 1988, page 82, ISBN (9782020098915 (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info:individu-et-justice-sociale---page-73.htm> (consulté le 2 avril 2020).

co-directrice de thèse). Le premier, consiste à maîtriser la température d'une pièce (T1), dans laquelle se trouvent un radiateur et un capteur, pour obtenir une température souhaitée (Ts). La puissance de chauffe du radiateur étant proportionnelle à la différence de température entre T1 de la salle et Ts que l'on souhaite obtenir, plus nous nous rapprochons de la température voulue, plus la différence de température diminue, et moins le radiateur chauffe. Il s'arrête de chauffer quand T1=Ts, ou si T1 est supérieure à Ts. Autrement dit, plus le radiateur chauffe et plus la température de la pièce (T1) augmente, donc plus nous nous approchons de la température souhaitée (TS), les boucles de rétroactions négatives vont couper progressivement l'alimentation énergétique du radiateur pour atteindre la température souhaitée, et maintenir cette température, en allumant ponctuellement le radiateur lorsque la température baissera légèrement, et ainsi de suite.

Le deuxième exemple consiste à décrire le principe d'emballement par des boucles de rétroactions positives. Si nous reprenons notre exemple de la température de la pièce (T1) et de la température souhaitée (Ts), en admettant que le radiateur chauffe alors que la température de la pièce est déjà supérieure à la température souhaitée. Si le radiateur chauffe d'autant plus que T1 est supérieur à Ts : plus il chauffe, plus l'écart de température est important, et plus l'écart de température est important, plus il chauffe, etc. Les boucles de rétroactions positives vont produire une augmentation exponentielle de la température, un emballement. Car l'augmentation exponentielle va plus vite qu'une évolution proportionnelle, nous ne sommes plus dans un régime linéaire, mais non-linéaire.

Ce deuxième exemple, que nous pourrions attribuer à un défaut de fonctionnement du régulateur ou thermostat, est ce qui risque potentiellement d'arriver en ce qui concerne le climat. Nous ne savons pas s'il va y avoir un emballement, car il y a beaucoup de paramètres qui interviennent en même temps, mais dans l'hypothèse où on approcherait d'une température dite critique, nous devrions mettre en place des boucles de rétractions négatives, pour stabiliser cette température. Si nous ne le faisons pas, et que nous dépassons la température critique (disons + 2°C), toutes actions sur le climat (engendrant une poursuite des émissions de CO2, par exemple) seront alors considérées comme des boucles de rétroactions positives, qui amplifieront potentiellement le phénomène, augmentant de plus en plus la température. Le risque potentiel sera de déclencher une auto-alimentation du système, engendrant des phénomènes en cascade (un emballement), appelés également, effets de saturation ou effets de seuils. Ce cas est actuellement hypothétique et sujet à de nombreux débats, car nous ne savons pas si le système s'emballera ou s'autorégulera. Toujours est-il que le travail du GIEC et d'autres organismes a pour ambition aujourd'hui de mettre en lumière ce risque d'emballement et donc de montrer la nécessité d'agir.

Dans cette deuxième phase, un nouveau principe apparaît en lien avec les notions de complexité et de système, celui d'émergence, qui correspond à un phénomène au fait que des propriétés nouvelles peuvent émerger, à partir d'un certain niveau de complexité et d'auto-organisation. On parle d'émergence « faible » lorsque les parties agissent sur le tout et d'émergence « forte » lorsque le tout agit sur les parties.

La troisième phase

La troisième phase de la complexité se développe encore aujourd'hui, et intègre les domaines de l'environnement et du climat, de l'économie et de la mondialisation, des organismes vivants, etc. Cette nouvelle phase démarre avec la théorie des catastrophes fondée par le mathématicien René Thom, qui étudie les singularités, ou variations soudaines d'une fonction mathématique, ainsi qu' Erik Christopher Zeeman ; puis la notion de *chaos* introduit en 1975 par les deux mathématiciens Tien-Yien Li et James A. Yorke. Ces nouveaux développements montrent que la complexité ne dépend pas nécessairement du nombre d'éléments en interaction, mais plutôt du caractère indéterminé et aléatoire, car les éléments réagissent à leurs propres actions (récursivité ou récurrence). Il est donc impossible de prévoir le comportement de plus de deux éléments en interaction, car les boucles de rétroactions entre les éléments provoquent des effets qui ne sont pas forcément proportionnels à leur cause. Il s'agit d'une physique non-linaire, ou une infime variation, par exemple, dans des conditions particulières, peut engendrer un effet disproportionné (effet de seuil, ou effet catastrophe). Ce principe a été diffusé par le météorologue Edward Lorenz, en 1972, sous le principe de l'effet papillon. Il s'agit d'une métaphore permettant de montrer que tout est connecté, et que le battement d'aile d'un papillon pourrait entraîner par effet en cascade, une tornade à l'autre bout de la planète[9]. Cette image s'est largement disséminée, et a permis de communiquer sur l'indétermination réelle des actions, malheureusement, ce phénomène de battement d'ailes en particulier, n'est pas juste, car l'action du papillon à l'échelle de l'atmosphère serait minime et donc « noyée », sauf s'il permet de faire passer le seuil. Il est donc important de montrer que toutes les actions n'ont pas le même poids dans les relations entre acteurs. Ce poids peut être augmenté par le nombre ou l'intensité de l'action, pour atteindre un seuil critique, permettant d'engendrer un effet.

Focus - La complexité selon Edgar Morin

> « La pensée complexe ne refuse pas du tout la clarté, l'ordre, le déterminisme. Elle les sait insuffisants, elle sait qu'on ne peut pas programmer la découverte, la connaissance, ni l'action. »[10]

C'est depuis la complexité que vont émerger des propriétés collectives et auto-organisatrices. Selon Edgar Morin, la complexité s'oppose au paradigme qu'a formulé Descartes, de « disjonction », qui a séparé *d'un côté le domaine du sujet, réservé à la philosophie, à la médiation intérieure et, d'autre part, le domaine de la chose dans l'étendue, domaine de la connaissance scientifique, de la mesure et de la précision*[11]. Cette disjonction a brisé le mode de réflexion, le principe miroir qui permet de faire dialoguer l'unité et le tout. Ce qui a engendré une spécialisation des savoirs, un éclate-

9 Lorenz a démontré en 1972 le principe de sensibilité aux conditions initiales, en lien avec le problème à trois corps de Henri Poincaré (1900). Cela signifie qu'une tornade ne peut être due à un battement d'ailes, car il ne la provoque pas, mais qu'un battement d'aile d'un papillon ou toutes autres actions, humaines par exemple, peuvent induire un changement d'effet dans les conditions initiales, ayant le potentiel d'engendrer une tornade. Lorenz précise que ce principe est symétrique, et que par conséquent, si nous pouvons déclencher une tornade, nous pouvons également l'empêcher.

10 Edgar Morin, *Introduction à la pensée complexe*, éditions du seuil, Paris, 2005, page 110.

11 Ibid, page 103.

ment des savoirs permettant l'émergence du réductionnisme.

Les trois principes d'Edgar Morin

> « Distinction, conjonction et implication. »[12]

Le premier consiste en un rapport dialogique entre le tout et la partie. Selon Morin, il permet de *maintenir la dualité au sein de l'unité*[13]**.** Le second est celui de la récursion qu'il appelle, le « processus tourbillon », *un processus ou les produits et les effets sont en même temps causes et producteurs de ce qui les produit*[14]*.* Nous ne sommes plus dans un schéma linéaire, de cause à effet, mais dans un système non-linéaire, que l'on appelle boucle de rétroaction, qui peut s'apparenter à un modèle circulaire de communication, mais pas uniquement, car le système peut entrer en crise et s'emballer, engendrant un effet de seuil. Enfin, le troisième, qu'il appelle « hologrammatique », dans le sens ou *non seulement la partie est dans le tout, mais le tout est dans la partie*, par exemple, une cellule de notre organisme contient l'intégralité de l'information génétique de notre organisme.

Il ne s'agit pas ni de disjoindre (séparer) ni d'unifier (globaliser), mais de « distinguer » le rapport qu'il existe entre le tout et l'unité. Puis de comprendre que les deux éléments du système dual interagissent mutuellement par un principe de boucle de rétroaction (principe de communication), et permettent une auto-organisation du système. Au final, chaque boucle de rétroaction permettant une augmentation de la connaissance par effet retour, nous augmentons à la fois la connaissance du tout et des parties. Ces deux types de connaissances se sont donc enrichies mutuellement, signifiant que l'un ne peut pas fonctionner sans l'autre.

> « Joignez la cause et l'effet, l'effet reviendra sur la cause, par rétroaction, le produit sera aussi producteur. Vous allez distinguer ces notions et vous allez les joindre en même temps. Vous allez joindre l'Un et le Multiple, vous allez les unir, mais l'Un ne se dissoudra pas dans le Multiple et le Multiple fera quand même partie de l'Un. Le principe de la complexité, en quelque sorte, se fondra sur la prédominance de la conjonction complexe. »[15]

Aparté – Frontière et multidimensionnalité

« Le tout est plus que la somme de ses parties », est le principe de base de la théorie de la complexité. Il est cependant important de préciser et de définir ce que l'on entend par *le tout et les parties*, c'est-à-dire, selon Jorge Wagensberg, de définir une *frontière*[16]**.** Il s'agit de mettre en place un système de relation, ou de communication entre un émetteur et un récepteur. Nous utiliserons ce modèle de communication pour développer et compléter le modèle « d'acte de projet de design » (chapitre 3). Selon Wagens-

12 Ibid, page 102.
13 Ibid, page 99.
14 Ibid, page 100.
15 Ibid, page 104.
16 Jorge Wagensberg, *l'âme de la méduse, idées sur la complexité du monde,* éditions du seuil, Paris, 1997, page 51.

berg, définir une frontière, qu'il s'agisse d'*une surface réelle ou fictive*, signifie qu'elle est en principe *perméable au passage de l'information dans les deux sens : du système vers le milieu, du milieu vers le système*[17].

Dire que le tout est plus que la somme de ses parties ne signifie pas que l'on peut le quantifier, car *le tout est à la fois plus et moins que la somme des parties*[18]. Comme nous venons de le voir, nous ne pouvons pas réduire le tout à la somme de ses parties, car l'interrelation des parties crée de la connaissance, et permet l'émergence d'une organisation ou auto-organisation qui n'existait pas auparavant, et depuis laquelle on extrait des connaissances nouvelles.

> « Dans la logique récursive, on sait très bien que ce qu'on acquiert comme connaissance des parties revient sur le tout. Ce qu'on apprend sur les qualités émergentes du tout, tout qui n'existait pas sans organisation, revient sur les parties par le tout et du tout par les parties, dans un même mouvement producteur de connaissances. »[19]

Edgar Morin décrit ce phénomène par la multidimensionnalité de toute réalité. Là où nous pourrions séparer la réalité économique, de la réalité psychologique, de celle démographique, Morin énonce que *la dimension économique contient les autres dimensions et qu'on ne peut comprendre nulle réalité de façon unidimensionnelle*[20]. La pensée complexe est une pensée stratégique et non programmatique. Le processus de design, faisant partie à la fois de la dimensionnalité sociologique, économique et technique, est un processus donc complexe, organisé et organisateur, organisant et auto-organisé. La non-spécialisation du design et sa diversité permettent également, selon nous, un processus stratégique multidimensionnel.

Individualisme méthodologique complexe (IMC)

Nous allons nous intéresser à un processus sociologique, développé par Jean Pierre Dupuy, « l'individualisme méthodologique complexe » (IMC), afin de comprendre comment, la théorie de la complexité s'implémente dans les sciences humaines et sociales, et selon nous, par extension dans le design.

L'IMC est une approche considérée selon certains, comme 'relativiste', car elle tente d'unifier sans réduire, deux approches existantes, le holisme et l'individualisme méthodologique. Nous pensons au contraire qu'établir une dialectique nous permet de créer et maintenir des conflits, des tensions, engendrant un système dynamique, que nous aborderons dans la thèse avec la théorie de *l'ordre par fluctuation*, ou *ordre par bifurcation* de Jorge Wagensberg. En effet, la dialectique et la réciprocité des deux approches permettent l'émergence d'effets de seuil, de fluctuations, qui engendrent une réorganisation mutuelle.

Le holisme, comme nous l'avons vu, s'oppose au réductionnisme, dans le sens où les

17 Ibid.
18 Edgar Morin, *Introduction à la pensée complexe,* op.cit., page 114.
19 Ibid, page 101.
20 Ibid, page 93.

phénomènes sont considérés comme des totalités. D'un point de vue ontologique, nous ne pouvons pas étudier chaque partie indépendamment du tout, car les parties ne peuvent se comprendre que par le tout, et que les caractéristiques liées à la totalité sont non-réductibles à celles de ses parties. Les organicistes du holisme s'opposent au déterminisme et à l'approche finaliste. D'un point de vue sociologique, la méthodologie holiste peut être perçue comme une approche déscendante, de la société sur les individus (top-down), représentant un pouvoir de coercition sur les individus, ceux-ci n'étant pas considérés comme des acteurs, ou agents déterminants, mais comme des vecteurs passifs[21].

En parallèle de ce courant de pensée, s'est développé un contre-courant, présentant une approche ascendante, de l'individu vers la société (bottom-up), l'individualisme méthodologique créé en 1908 par Joseph Schumpeter. On ne doit pas confondre ce courant avec l'individualisme simple (autonomie individuelle, ou égoïsme), qui, selon Friedrich Hayek, apparaît au moyen âge et se développa à partir de la renaissance, avec l'invention de l'imprimerie. Selon lui, l'individualisme peut être vu comme une théorie sociale, qui *consiste à affirmer que bien des institutions sur lesquelles repose le progrès humain sont apparues et fonctionnent sans qu'aucun esprit ne les ait connus ni ne les contrôle*[22]. Hayek cite également Adam Ferguson, qui disait deux siècles plus tôt que *les nations se retrouvent face à des institutions qui sont bel et bien le résultat de l'action des hommes, sans être celui d'un projet humain*[23]. L'individualisme méthodologique s'insère dans cette même perspective, mais la méthode insiste sur le fait qu'une propriété collective est formée à partir de propriétés individuelles, sans pour autant tenir compte des motivations des actions des individus (il ne faut pas confondre individualité et subjectivité). *Les phénomènes collectifs peuvent donc être décrits et expliqués, à partir des croyances, ressources et relations, des individus ainsi qu'à leurs dispositions*[24], c'est-à-dire à partir *des actions des individus et de leurs interrelations mutuelles*. L'individualisme méthodologique[25] fait partie de la sociologie compréhensive.

L'individualisme méthodologique « complexe » a émergé, sous l'impulsion de Jean Pierre Dupuy, car selon lui, si l'individualisme méthodologique peut expliquer les phénomènes socio-économiques, à partir notamment *des croyances, ressources et relations* ; ces notions sont extérieures aux individus, et font intervenir la structure sociale (donc le principe de boucle de rétroaction et d'auto-organisation). Cela signifie

21 Notons que selon Bruno Latour, un vecteur est un agent, qu'il soit passif ou actif, cet agent possède une agentivité.

22 Conférence de Friedrich August Hayek, *vrai et faux individualisme*, prononcé à University College, Dublin, le 17 décembre 1945. Originellement édité par Hodge, Figgis & Co., Ltd., Dublin, et B. H. Blackwell, Ltd, Oxford, 1946. (en ligne) accessible sur <http://herve.dequengo.free.fr/Hayek/Hayek2.htm> (consulté le 3 avril 2020).

23 Adam Ferguson, *An Essay of the History of Civil Society*, (1re éd., 1767, p. 187), (en ligne) accessible sur <http://herve.dequengo.free.fr/Hayek/Hayek2.htm> (consulté le 3 avril 2020).

24 Définition, *Individualisme méthodologique*, (en ligne) accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Individualisme_méthodologique> (consulté le 7 avril 2020).

25 Ibid. Selon ce modèle de l'individualisme méthodologique, les individus sont considérés d'un point de vue économique, comme des agents : des agents économiques selon l'école néoclassique, maximisant la fonction d'utilité lors des échanges ; des agents représentatifs selon l'école autrichienne d'économie, maximisant la fonction d'utilité (consommateur) ou de profit (entreprise), sous contrainte budgétaire ; des agents myopes selon la théorie des jeux, disposant d'une rationalité adaptative.

que le tout est dans les parties, et que réciproquement les parties sont dans le tout, un principe de complexité. Si le holisme peut être perçu comme un outil permettant d'expliquer l'inertie sociale, et l'individualisme méthodologique, un outil, permettant d'expliquer le changement. L'individualisme méthodologique « complexe » souhaite faire dialoguer les deux méthodes afin de faire émerger les qualités du tout et des parties.

> « Premièrement, ce sont les individus qui font, ou plutôt « agissent », les phénomènes collectifs (individualisme); deuxièmement (le holisme), les phénomènes collectifs sont (infiniment) plus complexes que les individus qui les ont engendrés, ils n'obéissent qu'à leurs lois propres (auto-organisation). »[26]

En unissant tout en conservant la dualité des deux approches, émerge selon Dupuy, la notion de « point fixe endogène ».

> « C'est sans le savoir ni le vouloir que les hommes contribuent à l'ordre collectif. Celui-ci est un « effet de composition » produit par des actions individuelles accomplies séparément, indépendamment les unes des autres, et sans qu'aucune n'ait cet ordre (collectif) pour visée [...] Tout se passe comme si la société se détachait, prenait une autonomie par rapport aux individus qui pourtant l'alimentent de leurs actions : c'est ce mouvement que je nomme « auto-extériorisation » ou « autotranscendance ». Tout se passe comme si les hommes prenaient pour repères « extérieurs » capables de guider leurs actions des formes, des régularités, un ordre qui, de fait, proviennent d'eux-mêmes : c'est cette production endogène d'une extériorité dont je caractérise la logique par l'expression « point fixe endogène. »[27]

Selon Dupuy, la méthode individualisme complexe (IMC), conjoint sans fusionner, et fait coexister les deux méthodes holisme et individualisme dans un rapport dialectique et récursif. La société est duale, partagée entre l'action (agency ou agentivité) individuelle et les structures sociales, tout en sachant que chacune des parties est une propriété émergente de l'autre.

> « La société, par exemple, est produite par les interactions entre les individus qui la constituent. La société elle-même, comme un tout organisé et organisateur, rétroagit pour produire les individus par l'éducation, le langage, l'école. Ainsi les individus, dans leurs interactions, produisent la Société, laquelle produit les individus qui la produisent. Cela se fait dans un circuit spiral à travers l'évolution historique. »[28]

Positionner le design sur le modèle de l'IMC, permet selon nous, d'entrevoir à la fois les capacités et les limites des actions individuelles et collectives des designers. Elle permet de questionner l'agentivité du design (le design agency), sa capacité et sa

26 Jean-Pierre Dupuy, *Vers l'unicité des sciences sociales autour de l'individualisme méthodologique complexe*, La découverte, revue du MAUSS, 2004/2 no 24, page 322, ISBN 2707144630 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-du-mauss-2004-2-page-310.htm> (consulté le 2 avril 2020).

27 Ibid, page 317.

28 Edgar Morin, *Introduction à la pensée complexe*, op.cit., page 115 - 116.

puissance d'agir. Le design produit et est auto-produit par la société et la culture. Cette construction et auto-construction du design nous intéresse particulièrement.

En considérant le design comme un système communicationnel, instaurant une frontière perméable entre émetteur et récepteur cela nous permet de produire de l'information, ou de l'« in-formation » pour reprendre les termes d'Emmanuel Mahé, qui précise « qu'une forme peut être l'*interaction elle-même* et qu'elle informe autant qu'elle est informée »[29]. Cela signifie qu'il ne faut pas voir le design comme producteur de *formes en soi* (matériels ou immatériels), mais de comprendre selon Mahé, que ces formes instaurent « non seulement un certain type de regard, mais aussi de posture, de comportement et d'attitude des spectateurs, auditeurs, et lecteurs »[30], etc.
Selon nous, comprendre comment par la complexité et un système communicationnel, nous pouvons instaurer ou participer à l'instauration d'un changement, en vue du « Terrestre », par le design, est un point essentiel de notre recherche.

29 Emmanuel Mahé, le chercheur comme pratiqueur, art design sciences : un terrain commun pour une recherche expérimentale, op.cit., page 61.
30 Ibid, page 62.

Les agents - « humains » et « non-humains »

L'agency met donc en relation des acteurs, ou agents, et selon Latour « humains » et « non-humains ». Étant ni 'Latourien' ni spécialiste en philosophie ou anthropologie, nous assumons que le lecteur a qui s'adresse cette thèse, designer expert ou diffus, ne soit pas non plus connaisseur de la pensée de Bruno Latour. Nous proposons donc un focus, permettant de cerner dans les grandes lignes son principe de symétrie, la théorie de l'acteur réseau, et d'expliciter la structuration entre agents, acteurs, actants, agissant, afin de mieux comprendre son principe d'engendrement que nous développerons dans le chapitre suivant.

Le principe de symétrie

Le principe de symétrie est formalisé en premier lieu par David Bloor (« programme fort » en 1976). Il cherchait à expliquer pourquoi une innovation est acceptée socialement ou non, en analysant symétriquement et dans les mêmes termes, pourquoi la découverte est un succès ou un échec ? Bruno Latour reprend ce principe et l'étend, afin de « traiter également et dans les mêmes termes la nature et la société »[31], c'est-à-dire d'établir une symétrie entre « humain » et « non-humains ».

> « La chance voulut que, au moment où je me posais ces questions trop difficiles, je rencontrai à la fois la sémiotique, grâce à Paolo Fabbri, puis l'ethnométhodologie, grâce aux amis de l'Université et, plus tard, à Steve Woolgar. Je me souviens encore de mon admiration quand Fabbri, avec le bel accent italien de sa voix haut perchée, se saisissant d'un texte sorti de la machinerie du laboratoire – un texte plein de diagrammes et de formules chimiques sur la découverte d'un neuropeptide, le bientôt célèbre TRF 8 –, se mît tout tranquillement à en faire l'analyse à la Greimas, comme s'il s'agissait d'un conte de fée… Entre les mains habiles de Paolo, la figuration variée des acteurs ne devait plus être confondue avec la détection sous-jacente des actants. Je comprenais d'un coup que les personnages non-humains avaient eux aussi des aventures que l'on pouvait se mettre à suivre à condition d'abandonner l'illusion qu'ils différeraient ontologiquement des humains. Seule compte leur agency, leur puissance d'agir et les figurations diverses qu'on leur donne. »[32]

31 Citation de Latour et Woolgar, 1979 - Michel Grossetti, Les limites de la symétrie, à propos de l'ouvrage de Bruno Latour, Changer de société. Refaire de la Sociologie, Paris, La Découverte, 2006, 13 pages. Journal Open Edition, The Limits of Symmetry, Michel Grossetti, (en ligne), accessible sur <http://journals.openedition.org/sociologies/712> (consulté le 09 avril 2020).

32 Latour Bruno, Biographie d'une enquête. *À propos d'un livre sur les modes d'existence*, "Archives de Philosophie", 2012/4 (Tome 75), p. 549-566. DOI : 10.3917/aphi.754.0549. (en ligne), accessible sur <https://www-cairn-info.ezproxy.ensad.fr/revue-archives-de-philosophie-2012-4-page-549.htm> (consulté le 2 avril 2020).

Cette symétrie a engendré de nombreux débats et critiques, dans le domaine des sciences humaines et sociales, car les « non-humains » ne peuvent avoir d'intentionnalité, ils n'ont pas de langages propres ; et ne pas les différencier, consisterait à renier la spécificité des facteurs humains[33]. Cependant, en établissant cette symétrie, Latour a permis l'émergence des notions d'« actants », et de « non-humain », dans différents domaines, aussi bien artistique, économique, que sociologique. Il leur a donné une légitimité. Dans tous ces domaines, la symétrie élargie a fait sortir *les « non-humains» d'un statut oscillant entre la ressource docile, mobilisable sans effort par les acteurs sociaux, et la contrainte absolue, sur laquelle ils n'auraient aucune prise*[34].
Selon Michael Grossetti, pour garder ce principe de symétrie, sans se heurter aux controverses, il propose deux solutions :
La première est de considérer les non-humains comme des ressources, contraintes ou enjeux : *des ressources que l'on mobilise, des contraintes que l'on subit et des enjeux que l'on cherche à conquérir ou à défendre*[35], sachant que symétriquement, les humains ou groupes d'humains peuvent se comporter identiquement.
La deuxième solution consiste à garder le terme d'« actants », mais de distinguer les « vivants » des « non-vivants » au sein des « non-humains », afin de privilégier *une approche de métissage et la cumulativité*[36].
Bruno Latour a naturellement élargi le nombre et le type d'agents en quarante années de pratique, débats et réflexions. En 2017, Latour redéfinit la dualité « humains » et « non-humains »*, en un système complexe d'interaction et interagissement mutuel entre des agents, des acteurs, des animés, des agissants de même calibre*[37].

La théorie de l'acteur réseau (TAR)

La théorie de l'acteur réseau, ou sociologie de la traduction, développée par Michel Callon, Bruno Latour et les chercheurs du CSI, démarre dans les années 1970. Elle s'intéresse à la sociologie des sciences et des techniques, qu'elle tend à repenser, en effectuant une rupture avec la vision « classique ». Ils développent une approche ascendante, basée sur l'individualisme méthodologique, mais en multipliant le nombre d'acteurs, actants, et leurs relations, ils ont montré que *les faits scientifiques ne résultent pas d'une évidence naturelle, mais sont le produit d'un processus complexe*[38]. Le fait de s'intéresser *aux poids des acteurs sociaux, de leur croyance et de leurs intérêts*[39], fait écho aux réflexions de Jean-Pierre Dupuy et son approche de la complexité.

> « L'innovation est le résultat d'un processus complexe, incorporant des négociations [...] Les plans établis ne se réalisent pas toujours dans la pratique, et

33 Paul Marc Collin, Yves-Frédéric Livian et Eric Thivant, *VIII. Michel Callon et Bruno Latour – La Théorie de l'Acteur Réseau*, in Thierry Burger-Helmchen et al., Les Grands Auteurs en Management de l'innovation et de la créativité, EMS éditions, « Grands auteurs », 2016, pages 157 à 178, (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/les-grands-auteurs-en-management-de-l-innovation–9782847698121-page-157.htm> (consulté le 4 avril 2020).
34 Michel Grossetti, *Les limites de la symétrie*, op.cit, pages 4-5.
35 Ibid, page 7.
36 Ibid, page 8.
37 Bruno Latour, *où atterrir ?* op.cit., page 96.
38 Paul Marc Collin, Yves-Frédéric Livian et Eric Thivant, *la Théorie de l'Acteur Réseau*, op.cit.
39 Ibid.

> font l'objet de multiples versions, moutures, métamorphoses [...] il n'y a pas d'acteurs principaux et d'acteurs secondaires. Tous sont importants [...] La volonté de succès pousse au compromis, visible dans les expérimentations pilotes, qui se trouvent confrontées aux savoirs théoriques et aux savoir-faire et se sont transformées en un dispositif capable d'intéresser. Au modèle séquentiel de l'innovation se substitue le modèle tourbillonnaire, plus pertinent pour suivre les nombreuses négociations socio-techniques qui donnent forme à l'innovation. »[40]

Le modèle tourbillonnaire correspond également à la définition du principe de complexité d'Edgar Morin. Cette théorie est fondée sur sept concepts, dont trois principes, selon Alexandre Mallard et Franck Cochoy[41] ; le premier étant celui de Michael Callon, d'un « agnosticisme généralisé », c'est à dire un principe de doute généralisé, le second, celui de « symétrie généralisée » de Latour et Callon, qui tend à distribuer l'agentivité aussi bien aux « humains » qu'aux « non-humains », et enfin, celui de « libres associations » de Callon, qui consiste en une méthodologie, permettant de mettre à plat les acteurs, actants du réseau, donc de décrire les relations, plutôt que d'anticiper qui ou quoi agira sur qui ou quoi, etc. Les sept concepts de la TAR[42] :

> Concept N°1 : Le réseau socio-technique (RST), qui correspond à un mode d'organisation non hiérarchique, liant les humains et non-humains, sans intentions prédéterminées. Selon les auteurs, « le réseau est le produit des chaînes de traduction entre acteurs humains et actants (non-humains) ».
>
> Concept N°2 : L'acteur-réseau. Selon Latour, « un acteur c'est la liste de ses relations plus la transformation que chacun des items de la liste a subie au voisinage ou à l'occasion de cette relation ». Il s'agit donc de l'ensemble des relations et des transformations qu'il en résulte. Ce principe de transformation dans la théorie de l'acteur réseau est nommé la « traduction ».
>
> Concept N°3 : La traduction, « une relation symbolique qui transforme un énoncé problématique particulier dans le langage d'un autre énoncé particulier » (Callon, 1974-1975, p. 19). La traduction est une opération permettant « d'établir un lien intelligible entre des activités hétérogènes » (Callon, in Latour (éd.), 1992, p. 65).
>
> Concept N°4 : Le traducteur, ou acteur-traducteur émerge d'une situation dialectique, d'un rapport de force identifiant une tension entre ce qui tend à unir ou séparer. Le traducteur met en place la problématique et contextualise le réseau. Le traducteur peut être assimilé à l'inventeur, celui ou celle qui découvre, qui rend visible et compréhensible, qui traduit ce qui se passe.

40 Ibid.

41 Alexandre Mallard et Franck Cochoy, *X. « Quand le consommateur regarde les choses du marché… » contributions de Michel Callon, de Bruno Latour et de leurs collègues à l'étude de la consommation*, in Éric Rémy et al., Regards croisés sur la consommation, EMS éditions, « Versus », 2015, pages 239 à 262, (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/regards-croises-sur-la-consommation-tome-2-9782847698381-page-239.htm> (consulté le 4 avril 2020).

42 Paul Marc Collin, Yves-Frédéric Livian et Eric Thivant, *la Théorie de l'Acteur Réseau*, op.cit.

Concept N°5 : L'intéressement, si une innovation est un succès, c'est qu'elle a été adoptée. Le modèle de l'intéressement permet de comprendre les mécanismes d'adoption, qui sont plus le fait d'une adaptation, que d'une diffusion. Il s'agit donc de multiplier les interactions et négociations en tout genre, pour faire émerger une adoption rapide.

Concept N°6 : Le porte-parole, « Est porte-parole celui qui parle pour d'autres qui ne parlent pas. Il fait parler ceux qui sont muets, qu'ils soient humains ou non humains. Le Professeur dans le laboratoire parle pour l'endorphine et le syndicaliste pour les adhérents du syndicat. L'important n'est pas la qualité de ce qui est représenté, mais le nombre et l'unicité de leur représentant. » (Latour, 1989, p. 173-174).

Concept N°7 : L'art de choisir les bons porte-paroles. Selon la théorie de l'acteur réseau, les auteurs préconisent le modèle de l'intéressement, permettant l'adoption d'une innovation, contrairement au modèle classique de diffusion et de contagions, de l'innovation. Dans le cas de l'intéressement, l'adoption de l'innovation dépend donc de la participation de ceux qui souhaitent la faire avancer.

Cette théorie a fait débat, mettant en cause, la perte de spécificité du facteur humain, le caractère « anémique », effaçant les liens purement sociaux, invisibilisant les rapports intersubjectifs et les régulations sociales, sans oublier que tous les actants n'ont pas le même poids, ne sont pas situés sur les mêmes plans, ils n'ont ni le même pouvoir ni les mêmes ressources. Enfin le physicien Weinberg a même reproché à la « french theory » de vider l'activité scientifique de sa dynamique rationnelle, etc.

Les débats et critiques sont nombreux, mais cette théorie a permis cependant de faire émerger de nouvelles réflexions, de nouveaux projets. Il ne s'agit pas de ne plus mettre l'humain au centre, mais de ne pas le laisser seul au centre de tout. Latour envisage les humains en lien avec un terrain de vie, un ensemble de relations aussi bien avec des animés que des agissants, vivants, non-vivants, humains, non-humains. Ce tissu, de relation, agit sur l'humain, il transforme, hybride et conjoint. L'humain est en même temps libre et dépendant.

Latour propose donc de mettre au centre non plus l'humain, mais le «Terrien»[43].

Intentionnalité

Bruno Latour, avec son principe de symétrie, soutient que les « humains » et « non-humains », donc les agents, acteurs, animés et agissants possèdent tous une puissance d'agir et donc une capacité d'agir, même si les « non-humains » n'ont pas d'intentionnalité propre, tout du moins, selon notre subjectivité humaine.

> « Je vais utiliser le terme d'origine spinoziste « puissance d'agir » pour traduire le terme agency, (…) pour détacher agency de l'intentionnalité et de la

43 Bruno Latour, *Face à Gaïa, huit conférences sur le nouveau régime climatique*, édition La découverte, Paris, 2015, page 53.

> subjectivité humaine, puisque ce qui va nous intéresser tout au long c'est la redistribution de ces capacités d'actions (entre agents, acteurs, animés et agissants). »[44]

Pour rendre compte des « puissances d'agir » des « humains » et « non-humains », Latour a identifié des personnages fictifs (processus que nous développerons également dans le quatrième chapitre), à partir desquels il a pu confondre les acteurs humains ou non, supprimant, un instant, la distinction entre sujet (humains) et objet (non-humains). Latour a donc mis en situation trois exemples qui permettent de comprendre la distinction entre les actants, qu'ils soient acteurs humains ou non.
Son premier exemple est un extrait de Guerre et Paix de Tolstoï, qui montre le général Koutousov, un acteur humain (un sujet vivant), contraint d'agir contre son gré, mettant en avant un réseau d'acteurs « non-humains », l'obligeant à agir d'une certaine façon. Le second exemple, extrait du livre, le Contrôle de la Nature de John McPhee, est la position inverse, l'acteur principal est un fleuve (objet non-humain) qui est contraint de s'orienter selon un réseau d'acteurs humains. Le troisième et dernier exemple concerne le facteur de libération de la corticotropine (CRF)[45], une hormone de peptide, considéré comme un agent qui possède une fonction.

Ces exemples permettent de montrer que la « puissance d'agir » n'est pas dépendante de la volonté humaine. La comparaison entre les deux premiers exemples permet à Latour de traduire la « volonté humaine » et la « volonté non-humaine », comme un ensemble de forces qu'il définit comme des vecteurs. Finalement, il étendit avec le troisième, cette notion de vecteur à toutes choses, êtres ayant une fonction, et les définit comme des agents.

> « Vouloir : la connexion entre un fleuve plus petit, mais plus profond et un autre bien plus grand, mais plus haut est ce qui fournit les buts des deux protagonistes, ce qui donne à leur action un vecteur. Peu importe que l'un soit évoqué comme ayant une intentionnalité ou une volonté, et l'autre comme étant juste une force, car c'est la tension qui fait l'acteur et non la figuration [...] Avoir une fonction (hormone de peptide CRF), c'est sa manière à lui d'avoir des buts, en tout cas d'être définit comme un vecteur, et donc comme un agent. »[46]

Acteurs – actants : Latour VS Greimas

Les actants, dans le théâtre grec ancien sont les personnages par lesquels, ou au travers desquels, les dieux communiquent avec le peuple, au sein de l'agora. L'actant est porteur d'une ou plusieurs actions, mais sur lesquelles l'acteur (personnage) ne peut pas agir. Il possède cependant un poids et une intensité, qui le fait agir ou interagir dans le déroulement de l'action. L'acteur est donc celui qui agit (consciemment, ou avec une intentionnalité et une subjectivité selon Latour) et l'actant, celui qui agit malgré lui, ou sans intentionnalité. L'agent (le vecteur de toutes choses ou être ayant une

44 Ibid, page 67.
45 Cette hormone de peptide permit à Bruno Latour de faire émerger son principe de symétrie, en lien avec le texte précédemment cité, ou Paolo Fabbri raconta la découverte d'un neuropeptide.
46 Bruno Latour, *Face à Gaïa*, op.cit., page 73.

fonction) est celui par qui l'action est accomplie et l'agissant, celui avec qui ou avec lequel l'action est accomplit. Latour se réfère à Algirdas Julien Greimas, qui distingue syntaxe et discours, l'actant faisant partie de la syntaxe (de nature syntaxique) et l'acteur du discours (de nature sémantique). L'acteur agit sur le plan du signifié, alors que l'actant est une catégorie fonctionnelle[47].

Selon le modèle de Greimas (le schéma actanciel), une action peut être découpée selon six actants (six fonctions) : le sujet et l'objet, le destinateur et le destinataire, ainsi que l'adjuvant et l'opposant. Ces six actants se regroupent selon trois axes[48] dans lesquels se dessine une dynamique. «L'axe du vouloir» (désir) définit un mouvement qui va du sujet, vers l'objet, cette relation s'appelle la jonction, ce qui permet d'établir une relation de conjonction ou de disjonction entre l'objet et le sujet (est-ce que le sujet veut se joindre ou se disjoindre de l'objet). Le deuxième axe, «axe du pouvoir», est représenté par les adjuvants (pouvoir plus) et les opposants (pouvoir moins), qui aident ou nuisent à la jonction. Le troisième axe, celui de la transmission selon Louis Hébert, ou «axe du savoir» selon Greimas, fait intervenir le destinateur (l'émetteur) et le destinataire (le récepteur) ou bénéficiaire.

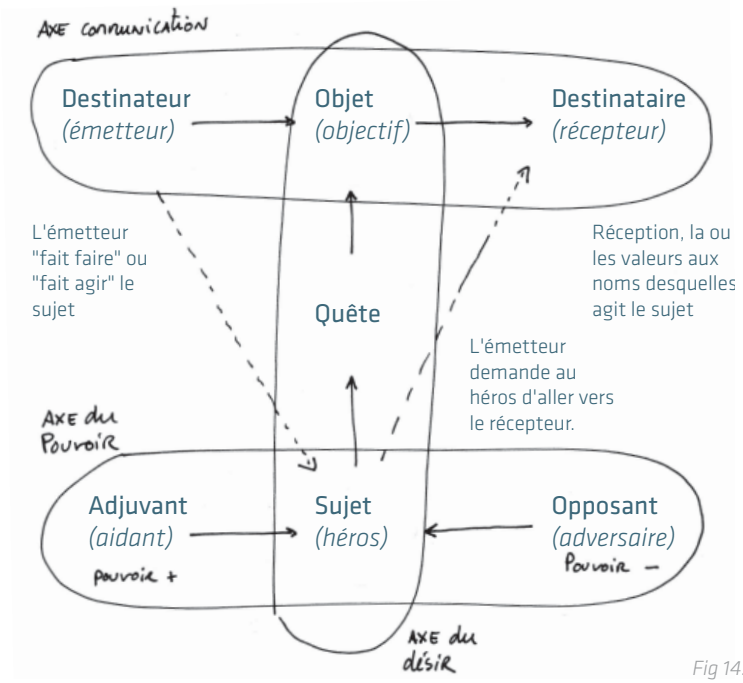


Fig 14. Schéma actanciel Greimas (1966).

47 Greimas, Algirdas Julien, *« Les Actants, les Acteurs et les Figures »*, dans Sémiotique narrative et textuelle, Claude Chabrol (dir.), Paris, Larousse, 1973, p. 161-176. (en ligne) accessible sur <https://penserlanarrativite.net/personnage/lectures/greimas> (consulté le 11 avril 2020).

48 Louis Hébert (2006), *« Le modèle actanciel »*, dans Louis Hébert (dir.), Signo (en ligne), Rimouski (Québec), accessible sur <http://www.signosemio.com/greimas/modele-actantiel.asp> (consulté le 11 avril 2020).

Le schéma actanciel doit être complété par un schéma ou programme narratif, selon un axe chronologique ou temporel, qui permet d'assembler des séquences horizontalement. En effet, le schéma actanciel peut être visualisé comme une coupe verticale de la narration, une tranche qui permet de voir les tensions à l'œuvre. Le schéma narratif se déploie dans le temps. Il peut donc exister plusieurs schémas actanciels au sein d'un même système narratif, en fonction de l'évolution des actions dans le temps. Le système narratif peut utiliser différentes formes dramaturgiques : dramatique, post dramatique, intertextuelle ou le récit. Le schéma narratif selon Graimas peut être structuré selon trois syntagmes : l'épreuve (qualifiante, décisive, glorifiante), le contrat et la disjonction[49].

Matière - Matérialité

Afin de pouvoir identifier les acteurs «non-humains», ayant des puissances d'agir, Latour propose « d'inverser l'inversion », ce qui n'est pas sans rappeler le principe de complexité, et propose donc *de déduire toutes les conséquences de la cause* [...] *de dédramatiser le cours dramatique du temps, au point de faire comme si le monde découlait du passé vers le présent*[50]. Cette hypothèse est selon les termes de Latour « invraisemblable », mais selon lui, c'est une représentation qui nous permet de sortir d'un monde « humain », fait de subjectivité, symbole, culture, etc., pour entrevoir le monde comme purement matériel et mécanique, soumis « au strict enchaînement de causalités ». Nos actions ont des conséquences. Envisagées selon le principe complexité, ces conséquences, par boucle de rétroaction, ont des actions (elles rétro agissent sur nous), qui peuvent être traduites en langage et leur donner une signification. *Tant qu'ils agissent, les agents ont une signification. C'est pourquoi cette signification peut être suivie, poursuivie, capturée, traduite, formée en langage. Ce qui ne veut pas dire que « toute chose dans le monde soit une simple affaire de discours », mais plutôt que toute possibilité de discours soit due à la présence d'agents en quête de leur existence*[51]. Latour ne cherche pas à montrer que la Terre est vivante, mais simplement qu'elle n'est pas morte. La Terre réagit à nos actions, et l'envisager de cette manière (et admettre selon nous une agentivité des boucles de rétroactions), permet selon Latour de laisser aux conséquences une agentivité, et de sortir d'une vision d'inertie du monde matériel, vers une matérialité, ce que certains nomment le « nouveau matérialisme »[52].

> « On obtient l'inertie du monde matériel dès qu'on distribue les puissances d'agir entre les causes et les conséquences de façon à tout donner aux causes et rien aux conséquences, sinon de se faire traverser par l'effet sans rien lui ajouter. On accède à la matérialité quand on refuse cette opération seconde qui élimine les puissances d'agir, et qu'on laisse aux conséquences toute l'agency dont elles sont capables. »[53]

49 Daniel K. Schneider, *Les principaux concepts : Greimas, le 14 juillet 1995*, (en ligne) accessible sur <https://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/schneider/story/node43.html> (consulté le 11 avril 2020).

50 Bruno Latour, *Face à Gaïa*, op.cit., page 93.

51 Ibid, page 94.

52 Morgan Jouvenet, Zilsel en grève – commercialisation suspendue, Penser « la nature et la société » face à la catastrophe climatique (ou : le procès de Bruno Latour), Editions du Croquant, « Zilsel », 2019/1 N° 5, page 374, (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-zilsel-2019-1-page-367.htm> (consulté le 4 avril 2020).

53 Bruno Latour, *Face à Gaïa*, op.cit., page 96.

Section 3 | L'agentivité du designer

Nous allons maintenant nous intéresser plus particulièrement à « l'agency », terme anglais que l'on peut traduire par « agentivité », et qui se décompose en deux principes, « la capacité d'agir » et « la puissance d'agir ». Ces deux principes font intervenir la notion d'agents, que nous allons développer selon Bruno Latour.
En effet, certains agents ont une « capacité d'agir » et « une puissance d'agir » alors que d'autres n'ont « qu'une puissance d'agir ». La capacité peut se traduire par la volonté, l'intention, et l'engagement ou la motivation d'un acteur (souvent humain) d'agir. Alors que le principe de « puissance d'agir », utilisé par Bruno Latour, en référence au philosophe Spinoza, n'est pas lié à une intentionnalité, il n'est pas maîtrisable. Selon Latour, certains agents ont une puissance d'agir, sans capacité d'agir, c'est-à-dire sans volonté ou intention d'agir. C'est par exemple le cas des microbes, ou du dioxyde de carbone (CO2), qui agissent sur nous (humains), sans intention préalable.

Selon Bruno Latour, nous assistons à une « redistribution des puissances d'actions »[54] (entre acteurs, actants, agents et agissants, vu précédemment). Un actant étant ce qui agit. Si l'actant agit avec intention, il s'agit d'un acteur. L'agent réuni les actants et acteurs, il s'agit selon Latour d'*un vecteur*, doté d'intention ou non, la notion de vecteur intègre aussi bien les choses, que les êtres, le principal étant leur fonction. L'agent est celui par qui, ou par lequel, l'action est accomplie. L'agissant est celui avec qui ou avec lequel l'action est accomplie.

Selon Hervé Brunon, *l'agentivité renvoie à la puissance d'agir d'un individu soumis à un pouvoir dominant, qui n'est pas volonté inhérente à un sujet prétendu autonome, mais une capacité d'ordre ontologique et dialogique : il y a une agentivité des femmes, des nourrissons comme des défunts, mais aussi des animaux, des objets techniques, des épidémies virales ou encore du climat*[55]. Nous allons donc nous intéresser à la capacité ontologique et dialogique du design, comme émergence faible, de la puissance d'agir du design. Le principe d'émergence « faible » (vue précédemment) signifie que les parties agissent sur le tout, et l'émergence « forte » correspondant au tout qui agit sur les parties.

L'agency ou agentivité est une notion que nous pouvons étudier depuis la théorie de la complexité, car la capacité d'action, intentionnelle ou non, va produire des conséquences, qui par boucles de rétroaction, vont agir sur ce qui agit et modifier son action. Notre objectif est de comprendre l'agentivité du design, à la fois sa capacité d'action ontologique et dialogique, comme puissance du design, nous permettant d'identifier le ou les rôles du design, face au contexte actuel.

54 Bruno Latour, *Face à Gaïa*, op.cit., page 53.
55 Hervé Brunon, *L'agentivité des plantes,* Association Vacarme, « Vacarme », 2015/4 N° 73, page 120, (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-vacarme-2015-4-page-118.htm> (consulté le 28 février 2020).

L'émergence faible, ou capacité ontologique et dialogique du design est maîtrisable par le designer en partie, dans le sens où elle peut être dotée d'intention, mais elle peut également échouer ou ne pas produire l'effet escompté. Cela signifie que ce n'est parce que nous avons la capacité d'agir (en tant qu'acteur) que nous aurons une puissance d'agir 'positive'. Nous pouvons en effet être acteur, subordonné à une puissance d'agir que nous ne contrôlons pas, dans ce cas, nos capacités d'actions seront nulles, ou nous pouvons également, par nos actions, engendrer des conséquences produisant une puissance d'agir 'négative'.

À l'inverse, la puissance d'agir ou émergence forte n'est pas maîtrisable, pour autant, elle dépend en partie de notre capacité d'agir. Selon le principe de complexité, en admettant qu'il y ait un émetteur et un récepteur, l'émetteur souhaitant agir sur le récepteur, « faire faire » ou « faire être », en agissant, l'émetteur s'auto-agit, par boucles de rétroaction. Il va donc agir et être agi en retour, puis réagir et ainsi de suite. La puissance d'agir contient la capacité d'agir qui elle-même contient la puissance d'agir.

Selon Judith Butler, philosophe de l'action, l'agency peut se transmettre par exemple, sous la forme du discours, elle est liée au langage (la capacité), et à la prise de parole (la puissance). L'objectif du design agency est donc de produire ou engendrer un discours « positif », tout en sachant que notre action individuelle en tant que designer, est limitée. Alors comment le design peut-il agir positivement ? Il s'agit d'une question à réponses multiples. Nous essaierons de proposer une piste de réflexion.

Émergence faible – les capacités d'agir du design

Pour étudier l'agentivité du design, nous allons nous rapprocher de l'architecture, une discipline connexe. Nous ne soutenons pas que l'architecture et le design sont identiques, mais possèdent des similarités. En effet, les deux disciplines sont liées, d'un point de vue historique et méthodologique, par le projet. Le design est fondamentalement lié au projet architectural[56].

Nous allons donc dans un premier temps explorer la capacité ontologique du design, ce traduisant selon nous par la capacité de projection, l'intentionnalité, l'éthique, faisant émerger la notion de langage du design et de structures sous-jacentes.

Puis, dans une seconde phase, nous étudierons la capacité dialogique du design, et comment ce langage interne, producteur de formes et de sens, va faire émerger un principe de communication entre un émetteur et récepteur. Ce système de communication impliquant selon nous, une forme de double projection, si l'on peut le nommer ainsi, ou le langage interne du design et le langage externe vont agir réciproquement et être agit par des boucles de rétroactions. Ce principe de double projection tend à faire émerger une puissance d'agir du design. Nous ne pouvons réduire l'agentivité à une simple projection de l'auteur (même si elle y participe), car il s'agit d'un système complexe d'interaction.

56 Stéphane Vial, *Le design*, op.cit., page 13.

Capacité ontologique

Dans l'histoire de l'art et de l'architecture, le terme agency résonne avec la notion d'agenda, d'agencement, ou du verbe agencer, qui impliquent une planification, un ordonnancement, une structuration dans le but de produire un effet, du sens ou une harmonie. Le verbe agencer, signifie *ordonner les parties d'un tout de manière à en assurer la coordination [...] le bon fonctionnement [...] arranger et combiner les groupes d'une composition*[57], etc. L'agency ou agentivité procède selon ce même schème, seulement au vu du principe de complexité d'Edgar Morin, il ne s'agit plus de planifier, mais de développer des stratégies. L'agentivité n'est pas un modèle déterministe. Il s'agit d'une notion ambivalente, car elle peut aussi bien construire (ordonner), que déconstruire (bouleverser, désarticuler, désorganiser). Parler de design agency, ou de l'agentivité du design c'est représenter la capacité du design d'articuler une construction ou déconstruction (aspect critique du design), intentionnellement ou non. Pour mettre en place un design agency « positif », engendrant des puissances d'agir positives, nous devons dans un premier temps, montrer la capacité du design à produire un discours, faisant émerger la notion de langage (critique), puis de dialectique.

Le langage du design

Si nous ne pouvons pas parler de langage au sens large, faisant appel au domaine du structuralisme, post-structuralisme ou dé-constructivisme, etc. domaines dans lesquels nous ne sommes pas compétents ; nous essaierons cependant de définir les éléments récurrents, les principes de base qui constituent le langage du design, héritier du langage architectural.

> « Depuis l'antiquité, l'architecture aspire à être universelle, mais sa définition est locale [...] C'est toujours en rapport avec le lieu, avec l'environnement où il se place, à cette culture qui est accrochée au terrain, au territoire. Paradoxalement, l'universalité du message tient justement à la capacité du langage architectural à se conformer au lieu, à l'environnement, à la culture qu'il exprime. Et à se conformer à son époque. »[58]

Selon Renzo Piano, architecte italien, l'architecture, tout comme le design, possède un langage universel et dynamique (en perpétuelle évolution), qui nous permet de répondre à des problématiques particulières et locales. Selon lui, au-delà des méthodes, qui nous permettraient de nous conformer au lieu, il existerait un langage qui structure et façonne le projet. En d'autres termes, l'architecture et le design en tant que pratiques situées et contextuelles, utiliseraient et agenceraient, une forme de langage propre.

Cette question de l'universalité nécessite d'être déconstruite et resituée. Elle fait référence à une vision occidentale du monde, dominatrice, esclavagiste et impérialiste, etc., nous développerons cet aspect dans le chapitre 4, en lien avec les personnages du design. Cela ne nie pas l'existence d'un langage ou d'une structure sous-jacente, mais

57 Définition, *agencer*, centre national de ressources textuelles et lexicales (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/agencer> (consulté le 4 mars 2020).

58 Renzo Piano, *La désobéissance de l'architecte*, édition Aréla, Paris, 2009, page 117.

celle-ci ne peut et ne doit pas s'appliquer de manière universelle. Nous devons sortir d'un modèle d'universalité pour permettre l'émergence d'une diplomatie entre différentes visions du monde, différents langages, afin de permettre une pluralité d'action. Puisque nous sommes issus de cette culture occidentale, nous étudierons le langage selon ce point de vue, et laisserons d'autres chercheurs étudier ce que nous nommons langage du design depuis leurs cosmologies.

Les principes structurels

Pour qu'il y ait 'langage', cela signifie qu'il existe au moins une structure sous-jacente aux formes, qui permet, par le moyen de principes ou d'éléments récurrents de base, de concevoir un projet et d'exprimer un message et des valeurs, au travers de celui-ci. Cette structure sous-jacente nous pensons en trouver une de ses origines au 1er siècle av. J.-C., avec l'architecte romain, Marcus Vitruvius Pollio[59], qui en l'an 15 avant Jésus-Chris, fonde les trois principes de l'architecture classique, dans son traité 'de architectura' :

« Firmitas, Utilitas et Venustas »

Cette triade Firmitas, Utilitas et Venustas (ou Commoditas, Firmitas et Venustas), qui signifie, *solide, utile et beau*, est la base, selon nous, le socle de la structure du langage architectural et du design. Initialement dédiés à l'architecture classique, ces principes sont toujours d'actualité, car ils sont agencés selon un système complexe (en référence au problème des trois corps du mathématicien Henri Poincaré). Cela signifie qu'un langage basé sur trois principes, en interactions, crée un système dynamique, indéterminé, imprédictible et en perpétuelle évolution. L'architecture et le design sont des disciplines de la complexité qui *se réinventent à chaque époque*, du fait justement qu'au minimum trois principes, solidité, utilité et beauté, interagissent ensemble pour former un tout.

Point essentiel, l'interaction de ces trois facteurs permet effectivement la création d'objets / espace, avec d'innombrables variations. L'agencement particulier de ces trois principes, par un designer ou un groupe de designer, engendre une forme (un objet ou un espace). Ce premier principe de structuration, d'ordonnancement, correspond selon nous à un premier degré d'une capacité d'agir ontologique du designer ou de l'architecte (même s'il s'agit d'une capacité limitée).

Cet arbitrage, ce jeu de pouvoir entre ces trois notions, est la structure sous-jacente du design et de l'architecture. Lorsque le Corbusier (architecte moderniste), souhaite « faire table rase », il ne s'agit pas d'une révolution, mais d'une simple variation, une nouvelle articulation, ou agencement de ces trois notions. Nous pensons, en effet, qu'il n'existe pas de rupture fondamentale, mais simplement un changement de point de vue, une réorganisation et un réagencement nouveau de ces trois notions fondamentales. Les mouvements architecturaux et autres apparaissent par effet de seuil, ou selon un ordre par bifurcation selon Jorge Wagensberg. Nous sommes dans une continuité, et chaque projection, utopie (concrète), mouvement architectural ou de design,

59 Marcus Vitruvius Pollio (en ligne), accessible sur <http://www.vitruvius-pollio.com/> (consulté le 4 septembre 2019).

participent à une exploration et une expérimentation, d'une nouvelle configuration ou bifurcation, résultant d'un réagencement de ces trois notions. Si l'on étudie cette évolution du point de vue de Gilbert Simondon, nous pouvons parler d'une évolution sur le mode de relaxation (compression par concrétisation, puis relaxation), soit une évolution en dents de scie, basée sur un principe d'effet de seuil, d'émergence forte qui réorganise le tout.

Afin de montrer comment cette articulation engendre des typologies d'objets ou d'espace, nous allons étudier deux architectes et designers célèbres, qui ont marqué l'histoire du design, Louis Henry Sullivan et Louis Kahn. Nous allons découvrir comment ces deux architectes, en agençant les principes de base du langage architectural, selon leur propre vision du monde, ont produit des artefacts et engendrer du sens.

Form follows function – La forme suit la fonction

Louis Henry Sullivan (mentor John Ruskin, et du discours pittoresque) est un architecte important du mouvement de l'école de Chicago 1875-1905. Il a vécu une époque charnière, au moment de la révolution industrielle, qui correspond au passage de la pierre à l'acier. Suite au grand incendie du 8 octobre 1871 de Chicago, une large partie de la ville est détruite, mettant en place les conditions d'une dynamique de reconstruction.

Cet incident cataclysmique eut pour effet d'engendrer, la possibilité ou l'émergence d'une nouvelle forme architecturale, basée sur la construction en acier, ciment, fer forgé et verre armé. Il s'agit de la «révolution structurelle»[60] qui permit de passer d'une architecture de murs à refends porteurs, aux constructions de type poteaux-dalles sans façades porteuses (gratte-ciel).

Cette révolution n'est pas uniquement structurelle et technique, c'est-à-dire en lien avec des techniques de construction et des matériaux, elle l'est également d'un point de vue social et symbolique, car l'abandon de la pierre signifie la perte de sa valeur mystique, et s'accompagne d'une émancipation de l'auteur.

> « Dieu non seulement n'a pas fait l'homme, mais n'est qu'une production imaginaire d'un homme "créateur et non créature", et l'artiste n'a plus à tenter de se conformer à la volonté divine. L'architecture n'est plus par son image ou ses proportions l'instrument de la théologie du passé, et ne doit que correspondre à une réalité sensible et raisonnée, pour réunir les hommes sous le signe d'une raison qui est le partage des choses et de l'expérience commune du monde. »[61]

Sullivan décida, de réagencer la structure classique selon son idéal, sa vision, car pour lui, *la création formelle moderne n'est pas un fait d'autorité, mais une discipline de raison [...], à savoir la manifestation d'un auteur [...], où chaque personne, maître et*

60 Mouvement d'architecture, École de Chicago, (en ligne) accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/école_de_Chicago_(architecture)> (consulté le 24 septembre 2019).

61 Louis H. Sullivan, Pour un art du gratte-ciel, traduit de l'anglais par Christophe guillouët, édition Allia, 16 rue Charlemagne, 75004 Paris, 2015, p.26, (en ligne) accessible sur <https://www.editions-allia.com/files/pdf_675_file.pdf> (consulté le 25 septembre 2019).

disciple, s'inscrit dans un rôle, au sens à la fois sérieux et théâtral, pour opérer la transmission du processus de connaissance et du savoir, en particulier du savoir moderne[62].

Firmitas (solide), Utillistas (utile), Venustas (belle)
Fonction Forme

La forme suit la fonction, n'est pas simplement un agencement fonctionnel, ou rationnel aboutissant à une forme, mais un rapport dialectique, car *la forme s'érige, non exactement selon le déterminisme de la fonction, mais en parallèle à celui-ci*[63].

> « Form follows function est un dictum – qui implique à la fois une forme dont la conséquence est morale et une charge linguistique de la théorie : de convaincre et d'énoncer. »[64]

Sullivan, en réagençant la formule Vitruvienne, articulée avec un verbe, élabore une théorie de l'architecture à la fois verbale et dans la pratique, le bâtiment lui-même. Il base son architecture, sur la colonne, système antique et classique, tout en refusant la tradition. Cela lui permet ainsi de redéfinir le schéma en triade de l'architecture classique selon le nouveau point de vue des modernes, et supprime le « symbolisme mystique et religieux », pour réorienter l'architecture sur des valeurs nouvelles, selon lui, *une préoccupation éthique de la modernité dans son cadre urbain*[65]. Son enseignement de maître à disciple a perduré et se ressent encore aujourd'hui. Frank Loyd Wright fut un de ses disciples qui lui même inspira Mies Van Der Rohe, etc.

Pratiquement à la même période, 1891, mais en Angleterre, William Morris, dont le mentor fut également John Ruskin, développa le même principe, d'agencement structurel, articulant la forme et la fonction.

> « Rien de ce qui est fait par l'homme ne sera laid, mais il aura la forme qui lui est due et l'ornement voulu, et il racontera l'histoire de sa fabrication et l'histoire de son utilisation. »[66]

Function follows form – la fonction suit la forme

Comme contre point, nous allons étudier le travail d'un second architecte de renommée internationale, Louis Kahn (1901-1974), architecte américain d'origine estonienne, qui développa le principe de *poésie monumentale* (en briques et en béton). Louis Kahn ne fit pas partie du mouvement fonctionnaliste ni du style international, il développa une recherche architecturale et un travail comme *construction réflexive des espaces*, proche de Le Corbusier, et la recherche d'une nouvelle poétique associée au mouvement moderne.

62 Ibid, page 11.
63 Ibid, page 19.
64 Ibid, page 15.
65 Ibid, page 19.
66 William Morris, National Portrait Gallery, Londres, le 11 janvier 2015 (en ligne) accessible sur <https://www.npg.org.uk/whatson/anarchy-beauty-william-morris-and-his-legacy-1860-1960> (consulté le 19 septembre 2019). « Nothing which is made by man will be ugly, but will have its due form, and its due ornament, and will tell the tale of its making and the tale of its use. » (traduit par l'auteur).

> « Le slogan associé avec le Style international «Form follows function» était renversé par Kahn: la fonction suit la forme, puisque la forme joue un rôle primordial dans un projet et n'est pas reliée à la fonction qui l'habite. C'est pourquoi il arrive dans les projets de Kahn d'avoir des escaliers formés dans des cercles et triangles, ou bien d'avoir un plafond avec une structure en béton triangulaire dans laquelle l'éclairage est installé, et la lumière naturelle passe au travers [...] La forme ne suit pas la fonction et l'architecture n'est pas un système programmatique rationnel, mais l'intégration de concept, de ce que devrait être et évoque un tel espace. »[67]

Pour Kahn, l'architecture doit partir de l'humain et de ses émotions. Il est l'un des premiers à réaliser du design centré utilisateur, en effet, si l'on étudie son projet de bibliothèque, la Philips Exeter Academy, tout part du concept, « apporter le livre à la lumière », ce qui implique nécessairement l'utilisateur, au sein de séquences et scénarios d'usages. C'est en parcourant le lieu que l'usager va vivre les expériences que Louis Kahn avait conçues, et projetées. Selon lui, la progression de l'utilisateur au sein du bâtiment doit produire une élévation physique, culturelle et spirituelle. Il conçoit ses espaces comme un ensemble de séquences, de déplacements et de parcours que l'utilisateur va vivre. Cette expérience du lieu va engendrer une signification et une perception particulières chez l'individu.

Concernant la bibliothèque, par exemple, le bâtiment ne comporte que quatre rangées de fenêtres en façade, et la porte d'entrée est volontairement non signalée, demandant ainsi à l'usager de progresser autour du bâtiment. Une fois à l'intérieur, il se retrouve dans un immense hall de huit étages, inondés d'une lumière zénithale (depuis plafond), ce qui a pour conséquence d'agir sur lui. La sensation d'un espace plus grand à l'intérieur qu'à l'extérieur agit physiquement et psychiquement sur l'individu. Les immenses poutres en béton situé au sommet du bâtiment ne sont d'ailleurs pas structurelles, mais servent essentiellement à refléter la lumière, afin d'accentuer cette sensation de volume. Le lieu est conçu comme un temple, avec comme ambition de valoriser le livre, et ce qu'il véhicule : le savoir et l'éducation.

> « Je vois une bibliothèque comme un lieu où le bibliothécaire peut disposer les livres, ouverts notamment à des pages sélectionnées pour séduire les lecteurs. Il devrait y avoir un endroit avec de grandes tables sur lesquelles le bibliothécaire peut mettre les livres, et les lecteurs devraient pouvoir prendre les livres et aller à la lumière. »[68]

Selon Kahn, tout dans ce bâtiment est question d'usager et de lumière. Pour atteindre cet objectif, il déploie des recherches de solutions techniques, et de mise en œuvre très sophistiquées. Louis Kahn développe par exemple, un concept de murs creux, permettant de faire passer les câbles et autres à l'intérieur. Il parle d'*espaces servants*

---

67 Christopher Drew, Marie-Chantal Leblanc et David Proulx, Louis Kahn, Phillips Exeter Academy Library (1972), étude d'une pensée constructive d'architecte, page 2 (en ligne), accessible sur <https://www.arc.ulaval.ca/files/arc/Louis-Kahn_Exeter.pdf> (consulté le 4 octobre 2019).

68 Ibid. « I see a library as a place where the librarian can lay out the books, open especially to selected pages to seduce the readers. There should be a place with great tables on which the librarian can put the books, and the readers should be able to take the books and go to the light. » (traduit par l'auteur).

et d'espaces servis. La conception est rigoureuse et méthodique, la façade est autoporteuse en brique et le cœur du bâtiment est en béton. Louis Kahn développe des procédés innovants de fabrication, des agencements techniques, au service de l'usager et à destination de l'expérience que ceux-ci feront en habitant le lieu.

> « Vous devez respecter les lois, mais en fin de compte, lorsque le bâtiment devient partie intégrante de la vie quotidienne, il évoque des qualités non mesurables. Le design impliquant des quantités de briques, la méthode de construction, l'ingénierie sont terminés et l'esprit de son existence prend le dessus. »[69]

Une structure sous-jacente, comme premier degré ontologique

La question n'est donc pas de savoir si *la forme suit la fonction* ou inversement, si l*a fonction suit la forme*. Ce qu'il faut entendre, c'est qu'il existe une structure sous-jacente, qui est agencée en fonction d'un ou de plusieurs designers, pour produire et engendrer : des formes, des usages, des processus, des innovations techniques et structurelles, des innovations de service, d'usages, de fonctions, d'organisations. Le design est un processus, une démarche singulière, dans le sens ou chaque designer ou groupe de designers, vont projeter, de manière rationnelle et méthodique, donc objectivable, mais en fonction d'une intention, d'une éthique, d'une philosophie, engendrant un agencement particulier de cette structure sous-jacente.

Critique du modèle – La capacité d'agir est limitée

Kahn développa un réel 'agenda' tout au long de sa carrière, soit une quête de progrès social par l'architecture. Sa pratique et celles d'autres architectes de la même époque ont participé à la formation de l'architecture moderne.

Le modèle de l'agenda, de la planification et de la projection unilatérale, comporte le risque d'engendrer des designers ou architectes hégémoniques, inhumains et dictatoriaux. Ce type de concepteur, projetant une vision unique, qui s'impose aux usagers, n'est plus un modèle à préconiser, et ce depuis le milieu du XXe siècle (en architecture), avec la signature de la charte d'Athènes (que nous développerons dans la deuxième partie de cette thèse en lien avec la notion d'utopie).

> « L'architecture est quelque chose de dangereux. C'est un art socialement dangereux, parce qu'imposé à tous. L'architecture impose une immersion totale. »[70]

Le risque de créateur démagogique est inévitable, même si les intentions de départ sont bonnes. En effet, la récupération du travail par d'autres, ou des boucles de rétroactions peuvent engendrer une puissance d'agir 'négative'. Selon Simondon, chaque

69 Twombly, R. (2003) *Form and design. Louis Kahn : Essential texts* (p.69). New York : W.W. Norton & Company, Inc. « You must follow the laws, but in the end, when the building becomes part of the living, it evokes unmeasurable qualities. The design involving quantities of bricks, method of construction, engineering is ended and the spirit of its existence takes over. » (traduit par l'auteur).

70 Renzo Piano, *La désobéissance de l'architecte*, op.cit., page 79.

époque développe des moyens pour libérer l'homme, qui au final se retourne contre lui en l'aliénant, nécessitant de redécouvrir de nouveaux moyens.

> « Il semble exister une loi singulière du devenir de la pensée humaine, selon laquelle toute invention, éthique, technique, scientifique, qui est d'abord un moyen de libération et de redécouverte de l'homme, devient par l'évolution historique un instrument qui se retourne contre sa propre fin et asservit l'homme en le limitant [...] chaque époque doit découvrir son humanisme, en l'orientant vers le danger principal d'aliénation. »[71]

Ce principe d'aliénation est perceptible a posteriori dans le travail de Louis Kahn, notamment en relation avec le projet non construit, la 'City tower' (hôtel de ville) de Philadelphie, conçue entre 1951 et 1954, en partenariat avec Anne Griswold Tyng. Ce projet s'inscrit dans le contexte de la guerre froide aux États-Unis, contre le communisme. Pour Kahn et Griswold Tyng, il porte une ambition sociale, celle d'une architecture qui lutterait contre l'individualisme. Ils vont donc agencer des processus techniques et spatiaux, à la fois esthétiques et symboliques pour véhiculer leur vision politique et sociale. La fonction suit la forme, qui transmet leurs idéaux, à la fois par l'image, et la représentation du bâtiment, mais également par l'usage et la progression au sein de celui-ci, avec l'ambition de faire agir ou réagir les utilisateurs. Leur projet s'inscrit également dans un contexte scientifique et technique, ou la création du dôme géodésique de Buckminster Fuller en 1949, qu'il nomme 'space frame design', c'est-à-dire, non plus un espace conçu par des plans, mais un espace structurel en trois dimensions, incarne le progrès selon le principe de relaxation de Simondon, c'est-à-dire d'une reconstruction symbolique et technique de l'espace.
Ils conçoivent donc l'hôtel de ville sur le modèle d'*une maison de réunion qui encouragerait la participation communautaire*[72] avec l'ambition de faire progresser *le changement social*[73]. Par exemple, l'intégralité du rez-de-chaussée fut conçue comme un plan ouvert sans murs, permettant le rassemblement des citoyens sur le modèle d'une agora (principe repris au centre Georges Pompidou à Paris, par Renzo Piano et Richard Rogers). Kahn développa *une philosophie organique de design*, notamment par rapport au potentiel de la *structure tridimensionnelle* qui selon lui vient *d'une connaissance plus approfondie de la nature et la croissance d'une recherche constante de l'ordre*[74]. Il agença donc des formes géométriques ayant un fort potentiel d'évocation et conçut ce bâtiment sur un principe biomorphique : *squelette, peau, veines, poumons et cœur*[75]. Ce projet ne fut pas construit, mais il a participé à la construction du langage architectural de Louis Kahn, et plus largement au langage architectural de l'époque – l'architecture moderne.

71 Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier Philosophie, Paris, 2012, pages 144-145.

72 Sarah Williams Ksiazek, *Critiques of Liberal Individualism: Louis Kahn's Civic Projects, 1947-57.*, Journal Article MIT press, assemblage, no. 31, 1996, page 65, (en ligne) accessible sur <www.jstor.org/stable/3171442> (consulté le 4 octobre 2019). « A meeting house that would encourage communal participation. » (traduit par l'auteur).

73 Selon eux, les utilisateurs du bâtiment s'engagent en tant que membre d'une communauté participative dans laquelle le bien commun l'emporte sur la liberté individuelle et autonome.

74 Ibid, page 61. « a closer knowledge of nature and the outgrowth of a constant search of order. » (traduit par l'auteur).

75 Sarah Williams Ksiazek, *Critiques of Liberal Individualism: Louis Kahn's Civic Projects, 1947-57.*, op.cit., page 72.

> « Kahn a étendu l'agenda qu'il avait formulé tout en travaillant comme moderniste en adoptant un langage symbolique inspiré des œuvres et des idées d'un groupe d'architectes et d'ingénieurs dont le plus connu est R. Buckminster Fuller [...] Kahn était attiré par les idées de Fuller et ses collègues parce que leurs formes connotaient une idéologie qui, même indirectement, promettait un changement social. Incarné dans les formes tétraédriques, hexagonales et cubiques utilisées par Kahn, il y avait le message que les nouvelles technologies pouvaient potentiellement provoquer un tel changement ; tout aussi importantes, ces géométries connotaient une connectivité organique presque transcendantale de tous les humains à la nature, et les uns aux autres [...] une architecture publique symbolique. »[76]

L'intention de Kahn était louable tout comme celles de nombreux architectes modernistes, mais cette utopie construite, d'une architecture comme structure permettant le progrès social s'est effondrée, lorsque ce type d'architecture en béton, permettant de mieux vivre s'est transformée en architecture industrielle de grande capacité, engendrant des zones urbaines et périurbaines, sans vie.

Ce modèle d'immersion totale par l'architecture et le design, fonctionnant sur le mode de la contagion, est toujours un modèle prédominant aujourd'hui, mais il en existe d'autres. Par exemple, la théorie de l'acteur réseau (Callon et Latour) propose un autre mode, celui de l'intéressement. Comment le design ou l'architecture peuvent intéresser plutôt que de contaminer, nous semble être une piste de réflexion porteuse, transformant les acteurs, actants, animés, agissants du projet, et les utilisateurs, en agents.

Nous avons bien compris qu'il ne s'agit pas de savoir si la forme suit la fonction, ou inversement. Le design correspond à un agencement de ces trois principes fondateurs, comme système d'engendrements. Selon nous, il est essentiel de bien articuler cette structure sous-jacente, car si les designers n'en tiennent pas compte, alors selon nous, ce n'est plus du design. C'est pourquoi nous sommes vigilants face à « l'éclipse de l'objet », car même si la pratique évolue, nous ne pouvons éclipser ces époques, pour reprendre le terme de Simondon. Selon nous, le langage s'actualise, mais ne s'éclipse pas. La subjectivité du designer, ou son individuité est construite en partie par la pratique, le faire, l'enseignement. Il ne s'agit pas juste de créativité. Cette récupération de la pensée du designer (Design Thinking), permettant de produire de l'altérité, mais sans intégrer son langage, pose problème selon nous. Pour le designer praticien qui projette, il s'agit de construire une harmonie, un mode de structuration, un discours à partir d'un langage. Ce que Findeli et Vial nomment une philosophie impliquée.
Le simple fait d'agencer ces trois principes de bases (Firmitas, Utillistas, Venustas), avec la plus grande rigueur, le plus grand détachement rationnel, engendre et produit

76 Ibid, pages 57-59. « Kahn extended the agenda he had formulated while working as a modernist in adopting a symbolic language inspired by the works and ideas of a group of architects and engineers of whom the best known is R. Buckminster Fuller [...] Kahn was attracted to the ideas of Fuller and his colleagues because their forms connoted an ideology that, however obliquely, promised social change. Embedded in the tetrahedral, hexagonal, and cubic forms Kahn employed was the message that new technologies bore the potential to effect such change ; equally important, theses geometries connoted an almost transcendental organic connectedness of all humans to nature and to each other as well [...] a symbolic public architecture. » (traduit par l'auteur).

des artefacts, des objets et du sens, véhiculant un message extérieur, mais construit depuis l'intérieur de l'auteur. Il s'agit bien d'un rapport ontologique, qui tend vers le dialogique.

> *Nous proposons en annexe, une Étude de cas concernant trois types de « descentes de charges » développées par des architectes, montrant, selon nous, l'évolution du langage en fonction des époques (annexe - pages 30 - 34).*

Un second degré ontologique – l'éthique attractive

Selon le principe de « l'éclipse de l'objet » de Finedeli et Bousbaci, que nous avons vu précédemment, la troisième période, autrement appelée *les modèles de type trois*, qui émergent actuellement, sont centrés sur les acteurs, les agents, les parties prenantes (stakeholders), c'est-à-dire *d'une part les acteurs et leurs interrelations, d'autre part les modes de vie des usagers ; selon les auteurs, ces modèles s'intéressent plus aux intentions des acteurs du projet de design, leurs visions du monde, leurs préjugés, leur rationalité professionnelle ou « culturelle » propre, les valeurs qui les animent, les normes qui les conditionnent*[77].

Ce qui caractérise le designer par rapport à d'autres disciplines connexes est notre rapport à l'éthique. Comme nous venons de le voir, le design est, et doit avant tout, proposer un regard et une approche critique par rapport à la société, dont il participe à la façonner. Il ne s'agit pas de voir le designer comme doué d'une morale et d'une éthique, innée et supérieure aux autres disciplines, mais de comprendre selon nous que l'éthique est intrinsèquement liée à la pratique du design.
Alain Findeli et Rabah Bousbaci développent une distinction entre deux formes d'éthiques, celle *impérative et celle attractive*[78]. La première implique la notion de « devoir », d'obligation, d'imposition de loi morale, et de prescription de conduites. Elle s'incarne dans le code moral ou la déontologie d'une profession, ici le design, auquel s'ajoute l'« attirail normatif », de la profession, à la fois les méthodologies de projet, et méthodes canoniques dominantes de l'époque, c'est-à-dire des méthodes conformes aux normes reconnues, par exemple, l'analyse de la valeur d'usage ou l'analyse fonctionnelle, etc. La vision impérative de l'éthique peut donc être perçue comme extérieur à l'agent, et commune à d'autres professions. Cependant, la conception « attractive » de l'éthique, qui peut se traduire par la vertu, soit une *vision immanente à l'agent*[79], qui caractérise le designer, trouverait son origine, selon les auteurs, chez Aristote.

> - La theoria est une pensée qui vise la connaissance intellectuelle des choses au moyen du discours et de la raison ; la sophia (la sagesse théorétique ou contemplative) est la vertu qui lui correspond.
>
> - La poièsis (la pensée poétique) est une pensée qui vise la production d'une œuvre qui lui est extérieure (un artefact, un effet, un poème, etc.) ; la technè est la vertu qui lui correspond.

77 Alain Findeli et Rabah Bousbaci, *L'éclipse de l'objet dans les théories du projet en design*, op.cit., page 9.
78 Ibid.
79 Ibid, page 10.

- La praxis (la pensée pratique) est une activité réflexive qui est à elle-même sa propre fin ; la phronèsis (sagesse pratique ou prudence) est la vertu qui accompagne et oriente la praxis pour faire de l'agent un « agent vertueux ».

Selon les auteurs, le design est le plus souvent reconnu comme une poièsis, dont la vertu est la techné. Cependant, l'émergence d'un nouveau type d'éthique « attractive », tend à faire *des professionnels des phronimois (personnes douées de la sagesse pratique) capables de bien délibérer dans des situations de pratique professionnelle qui sont de plus en plus complexes et véhiculant des enjeux divers et cruciaux pour la communauté, pour la société et pour la planète en général. C'est ce savoir (le retour de la pensée sur elle-même) que Donald Schön désigne comme une « conversation réflexive avec les matériaux d'une situation » à la fois problématique et unique, tout en l'ayant confiné pour une bonne part dans sa dimension logique*[80]. C'est cette boucle de rétroaction, ce savoir, issue de la pensée complexe, qui permet selon les auteurs une actualisation du langage du design, ou l'émergence d'une nouvelle période, époque ou d'un nouveau type de design.

Capacité dialogique du design

Le langage des objets – système de communication

Le design, tout comme l'architecture possède une structure sous-jacente, dont l'agencement est en fonction de degrés philosophiques, moraux ou éthiques dans un contexte politique, économique et technique (scientifique). Cette forme de langage est dynamique et en perpétuel réagencement. La capacité du langage étant de produire un discours, nous allons nous intéresser à la caractéristique dialogique du langage du design.

Le langage du design et de l'architecture, prend comme origine le structuralisme, avec Ferdinand de Saussure, qui définit le signe comme la combinaison du signifiant (image sensorielle) et du signifié (concept porté), entendue de manière contextuelle, car le signifiant et le signifié peuvent varier d'une culture à l'autre, d'une langue à l'autre. Selon Michel Arrivé, *la réflexion de Saussure sur le signe [...] se caractérise, dans son extension, par le fait qu'elle affecte non seulement les langues, mais aussi tous les autres objets pourvus de signification : le signe linguistique n'est que l'une des classes du signe sémiologique*[81]. Le design peut donc être vu comme un langage sémiologique. Plus qu'un langage, le signe selon Roman Jakobson (un des trois fondateur du cercle de Prague, 1926), fait émerger la notion de communication, c'est-à-dire la présence d'émetteur et de récepteur du langage.

Le design peut donc être vu comme un langage sémiologique, qui produit un système de communication, ou un système dialogique. Le design produit en effet un dialogue entre l'émetteur et le récepteur, par un principe de boucles de rétroactions. Nous développerons ce système de communication dans le chapitre trois. Ce type de langage

80 Ibid, page 11.

81 Michel Arrivé, *Qu'en est-il du signe chez Ferdinand de Saussure ?*, Journal français de psychiatrie, 2007/2 (n° 29), p. 39-41. DOI : 10.3917/jfp.029.0039. (en ligne), accessible sur <URL : https://www.cairn.info/revue-journal-francais-de-psychiatrie-2007-2-page-39.htm> (consulté le 4 mars 2020).

apparaît à partir de 1970, avec *le second structuralisme*[82], introduisant la notion de « dynamique » et de « temps » dans un système initialement statique. Ce *second structuralisme* est en lien avec la théorie des complexes, que nous venons d'étudier, ainsi que les structures dissipatives d'énergie, la théorie de la communication et la cybernétique, etc. À partir de cette période apparaissent la notion de systémique, et celle d'émergence. *Un structuralisme émergentiste intégrant la dimension temporelle, où le système et sa structure (l'agencement des relations en son sein) peuvent basculer en se complexifiant vers un état plus stable*[83]. Ce basculement est un principe d'effet de seuil, engendré par un principe de boucle de rétroactions et de récurrence qui permettent une ré-organisation et auto-organisation de l'ensemble. Ce principe fait également écho au principe « d'ordre par fluctuation » de Jorge Wagensberg, que nous détaillerons dans la partie deux. Le design comme émetteur, dialogue avec un récepteur, communément appelé l'usager, par le biais d'objets matériels ou immatériels (services). Ce premier dialogue entre le régime de conception et le régime de réception, et participe à l'organisation ou auto-organisation du système et sa structure sociale.

> « Les objets n'existent pas en dehors de tout contexte : ils s'inscrivent dans une chorégraphie d'interactions complexe (...) Ces objets déterminent à leur façon non seulement notre usage de la pièce, mais aussi l'habitation dans son ensemble. Ils modèlent notre relation aux autres, notre façon de manger, de nous asseoir, de nous regarder. »[84]

Selon nous, la capacité dialogique du designer s'inscrit dans un phénomène sociologique, l'*individualisme méthodologique complexe (IMC)*, de Jean-Pierre Dupuy, que nous avons étudié précédemment. Le principe de l'IMC est de *considérer que le monde social (par opposition au monde naturel) est dual, car partagé entre l'action (de l'anglais « agency ») et les structures sociales. L'IMC postule que chacune de ses parties est une propriété émergente de l'autre : les actions individuelles, guidées par les structures sociales, s'agrègent et produisent des résultats non attendus qui modifient les structures sociales ; en retour les structures sociales produisent des effets cognitifs sur les individus et déterminent en partie leurs actions, etc. L'évolution sociale est donc le résultat de cette dialectique entre action et structure, l'idée étant qu'il est impossible de réduire l'un à l'autre, même si elles sont fortement interdépendantes*[85].

Cette dialectique entre action et structure correspond selon nous à la capacité d'agir dialogique du design, qui peut engendrer un discours, et produire une émergence forte, c'est-à-dire, une puissance d'agir du design. Aussi, le design est une double dialectique ; car il est le résultat d'un processus de boucle de rétroaction, mettant au cœur une conception individuelle, ou *individuée*[86] selon Simondon, car basée sur l'agen-

82 François Dosse signale cette tendance « historiographique naturaliste et émergentiste » au chap.37 du livre, Histoire du Structuralisme. Cette tendance intitulée, Le naturalisme structural, est qualifiée de « second structuralisme », (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Structuralisme> (consulté le 4 mars 2020).

83 Définition, *Structuralisme,* (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Structuralisme> (consulté le 4 mars 2020).

84 Deyan Sudjic, *Le langage des objets*, édition Pyramyd, Paris, 2012, page 69.

85 Définition, Individualisme méthodologique, (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Individualisme_méthodologique> (consulté le 4 mars 2020).

86 Le designer au sein de la discipline du design n'est pas une démarche individuelle, mais individuée

cement d'une structure mue par une structure sociale, qui va produire un artefact (matériel ou immatériel) ; avec le potentiel de faire émerger une modification de cette même structure sociale, et engendrer, par effet retour, une modification du système-design lui-même. D'où un langage en perpétuelle évolution et réagencement. Le design procède donc d'une approche ascendante, depuis l'individu vers le groupe, tout comme simultanément procède d'une approche descendante, ou holistique, construite par le groupe auquel il appartient. Tel est la complexité du design.

> « Il (le design) reflète nos systèmes économiques et il porte l'empreinte de la technologie que nous devons manier. C'est un langage particulier, qui reflète nos valeurs morales et culturelles. Le design est le langage qu'utilise une société pour créer des objets qui symbolisent ses aspirations et ses valeurs. Son utilisation peut être manipulatrice et cynique, ou créative et déterminée. Ce langage aide à définir une valeur, si ce n'est à la représenter. »[87]

Selon Deyan Sudjic, le design n'est pas forcément un langage positif, c'est une discipline qui permet de produire du sens, des messages. Il véhicule, mais ne porte pas forcément. Tous les designers ne sont pas des agents positifs du design. Fondamentalement, le design, tout comme la science sont des *savoirs positifs*[88], selon Bruno Latour, car ils produisent de la connaissance.
Cependant, ces savoirs positifs ne sont pas forcément orientés de manière à engendrer un effet positif. En effet, selon Latour certains designers, scientifiques, chercheurs, etc., peuvent œuvrer vers le global alors qu'il serait souhaitable d'œuvrer ensemble vers le Terrestre (principe que nous verrons dans le chapitre 2 et 3).

Le design est constitué par une diversité, dynamique, plurielle et non autoritaire, de pratiques. Il existe des agents (plus) tout comme des agents (moins) du design, qui possèdent chacun des capacités d'agir. Il serait préférable qu'il y ait de plus en plus d'agents positifs, pour un monde durable, ou selon Findeli, *une habitabilité du monde.*

Étude de cas – Virgil Abloh

Dans le cadre de la Biennale de Venise 2019, Virgil Abloh, en relation avec la galerie, Carpenters Workshop Gallery, et Aqua Alta collection, a produit une série d'objets critiques en lien avec le changement climatique, qu'il a appelé 'Dysfunctional'.

---

dans le sens ou le designer a appris le design, au sein d'une école, par exemple, et donc développe une pratique au sein d'un système organisant. Le designer développe une autonomie en agençant et croisant les méthodes, vécus et autres expériences, au sein d'un système qui permet son déploiement. Même le designer autodidacte est construit depuis une structure culturelle et sociale qui définit le cadre de sa pratique. Nous pouvons cependant développer une démarche singulière en agençant la structure sous-jacente, permettant de produire un langage particulier, sans pour autant sortir d'un schème structurant et organisateur. Nous pourrions hypothétiquement parler d'individuité méthodologique complexe, dans le sens où l'individualisme méthodologique complexe ne prend pas forcément en compte des aspects moraux ou politiques qui peuvent motiver les actions des individus, or dans cadre du design, la capacité d'agir du designer est construite sur un agencement de principes, dont la philosophie impliquée, la morale ou l'éthique attractive en font selon nous partie.

87 Deyan Sudjic, *Le langage des objets*, édition Pyramyd, Paris, 2012, page 60.

88 Bruno Latour, *Où atterrir ? Comment s'orienter en politique*, édition La découverte, Paris, 2017, page 104.

> « Chaque fois que je démarre un projet de design, la première chose à laquelle je me rapporte, c'est le contexte [...] Ce qui rend Venise séduisante, c'est évidemment le paysage, qui [...] fait face à la réalité des inondations périodiques. Ce que nous voyons dans l'exposition sont des objets au-dessus de la surface de l'eau, mais c'est la couche en dessous que je trouve plus intéressante, car elle a été récupérée par la mer [...] Cette terre n'est pas notre terre. Nous faisons partie d'un écosystème. Avec des préoccupations croissantes concernant le changement climatique, et le design est un puissant moyen d'expliquer ce message à un public plus large. Tout le monde peut comprendre une chaise [...] Le projet ultime est toujours de faire le récit et la connexion [...], ce n'est pas seulement de vendre une chaise à Venise ou à Ikea. »[89]

Virgil Abloh est un designer connu et bien que son travail soit intéressant, cette série de mobilier en métal massif, dont les pieds coupés et bancals, procurent la sensation que le mobilier est en train de couler dans le sol, correspond à un type de design manifeste, volontairement provocateur et, selon nous bavard. Ce type de dispositif existe déjà, il est bien connu et ce n'est pas le plus intéressant, de notre point de vue. Il a cependant le mérite de participer à la sensibilisation du grand public au travers du médium qu'est l'objet.

> « Le design est devenu le langage qui façonne ces objets (nos objets du quotidien, bijoux, vêtements, maisons, mobiliers...) et adapte leur message. Le rôle des designers les plus sophistiqués d'aujourd'hui est celui de conteurs : leurs créations doivent transmettre des messages audibles autant qu'elles doivent résoudre des problèmes d'apparence externe et de fonctionnement interne. »[90]

Cette vision du designer 'sophistiqué' est une figure connue. L'objectif de notre thèse est de nous écarter de ce type de personnage qui représente une image du design dans l'inconscient collectif, basé sur la créativité, la starification, l'objet-signe, l'esthétique, etc. Nous pensons que la capacité dialogique du design dépasse la question de conteur (narration du type storytelling), s'attachant à l'esthétique de l'objet. La puissance dialogique du design peut s'apparenter au principe d'appropriation et de valeur « en devenir », permettant de participer à l'orientation de la société. Nous verrons dans le chapitre trois d'autres modalités dialogiques, que l'objet manifeste, et dans le chapitre quatre d'autres figures, que nous présenterons sans jugement de valeur ou de préférence. La démarche de Virgil Abloh est nécessaire, selon nous, mais insuffisante. La force du design étant sa diversité, l'objectif est de multiplier les points de vue et si possible de les faire converger vers ce que Bruno Latour appelle, le *Terrestre*.

---

89 Virgil Abloh, Dysfunctional, magazine Wallpaper, Londres, juin 2019, p 56. « Whenever I'm presented with a design project, the first thing I relate to is the context [...] What makes Venice alluring is, obviously, the landscape, which [...] faces the reality of periodic flooding. What we see in the exhibition are objects above the surface of water, but it's the layer below I find more interesting because it has been reclaimed by the sea, and we can't get it back [...] This land is not our land. We're part of an ecosystem. With growing concerns about climate change, design is a powerful vehicle to explain that message to a broader public. Anyone can understand a chair [...] The ultimate project is always to make the narrative and the connection [...], it's not just to sell a chair at Venice or at Ikea. » (traduit par l'auteur). Expsositon galleria Giorgio Franchetti alla Ca' D'Oro, Venise, 8 mai- 24 novembre 2019, carpentersworkshopgallery.com

90 Deyan Sudjic, *Le langage des objets*, op.cit., page 31.

Vers une émergence forte

Nous avons vu dans le chapitre 1 que le designer avait une capacité de projection, en fonction de l'articulation des principes de base entre eux, les principes fondamentaux et universels (du point de vue de la cosmologie occidentale), que sont le beau, l'utile et le solide, le designer tout comme l'architecte peut déployer un langage esthétique, formel et structurel, agissant sur l'utilisateur. Cette projection nous l'avons nommé, capacité d'agir sur le monde – émergence faible.

L'agentivité du design repose selon nous, en partie sur des capacités d'agir ontologiques et dialogiques (ces capacités sont non exhaustives), qui sont des modalités d'actions de l'émergence faible. Cela signifie qu'en tant que designer, nous avons des capacités d'agir sans forcément pouvoir atteindre une « puissance d'agir », avec le risque supplémentaire que si nos capacités se transforment en puissance, elles pourront être positives ou négatives. Ce que l'on appelle, puissance d'agir, ou principe d'émergences fortes, n'est pas maîtrisable depuis le régime de conception. Il s'agit d'un ensemble d'interactions complexes, de boucles de rétroactions, et donc d'un dialogue entre les régimes, prenant en compte, le contexte, l'environnement et d'autres agents. La puissance d'agir ne peut émerger que collectivement, par la contagion, ou par l'intéressement (ces modes sont non exhaustifs). Selon nous, les designers ont la capacité d'orienter, de pointer le vecteur vers une direction et de transmettre cette capacité d'agir aux utilisateurs, pour les transformer en vecteurs eux aussi, en agents-utilisateurs, ce que nous développerons dans notre thèse.

« Isaura, la ville aux mille puits, s'est élevée présume-t-on sur un profond lac souterrain. Partout où ses habitants, creusant dans la terre de longs trous verticaux, ont réussi à trouver de l'eau, jusque-là et pas plus loin, la ville s'est étendue :
son périmètre verdoyant répète celui des rives obscures du lac enseveli, un paysage invisible est la condition du paysage visible, tout ce qui se meut au soleil y est poussé par l'eau qui bat enfermée sous le ciel calcaire de la roche.

Par voie de conséquence, deux sortes de religions ont cours à Isaura, les dieux de la ville, selon les uns, habitent dans les profondeurs, dans le lac noir qui nourrit les sources souterraines. Selon les autres, les dieux demeurent dans les seaux qui remontent au bout d'une corde quand ils apparaissent sur la margelle du puits, dans les poulies qui tournent, dans les cabestans des norias, dans les leviers des pompes, dans les pales des moulins à vent qui tirent l'eau des forages, dans les constructions en treillis qui commandent le vrillement des sondeuses, dans les réservoirs suspendus sur les toits, posés sur des piquets, dans les arcs légers des aqueducs, dans toutes les colonnes d'eau, les tubes verticaux, les flotteurs, les trop-pleins, jusqu'aux girouettes qui surmontent les échafaudages aériens d'Isaura, toute une ville qui pousse vers le haut. »[1]

1 Italo Calvino, *les villes invisibles*, éditions Gallimard, Paris, 2013, page 29.

CHAPITRE 2 | Contexte pratique - Le nouveau régime climatique

- Section 1 | Le contexte environnemental.
Nous étudierons le nouveau régime climatique selon l'aspect environnemental (climatique, biodiversité, ressources) et écologique.
- Section 2 | Le contexte politico-économique.
Le design ayant un rôle selon nous politique, sans être politisé, nous nous interrogerons sur l'orientation politique du design, en relation avec des modèles économiques préférables, face au nouveau régime climatique.
- Section 3 | Les dimensions méthodologiques du design.
Nous étudierons comment les méthodes permettent potentiellement un ajustement au nouveau régime, et par conséquent lesquelles sont à promouvoir.

Nous avons vu dans le chapitre précédent que les designers ont des capacités d'agir, ontologiques, que l'on peut traduire par une capacité de projection, basée sur des principes fondamentaux, et dialogiques, leur permettant de déployer un langage esthétique, formel et structurel, agissant sur l'utilisateur et en dialogue avec lui. Ces projections, intérieurs et extérieurs permettent un principe d'émergence faible, et représentent une capacité d'agir sur le monde, par le design.
Nous savons également que le design est une pratique située et que son langage permet justement de s'adapter aux contextes : des contraintes extérieures aux designers qui conditionnent le projet de design. Le régime climatique selon Bruno Latour est une puissance d'agir qui s'impose au design. Il est un nouveau cadre avec lequel et dans lequel le design et les designers vont dialoguer. La puissance d'agir du design est à la fois un conjointement des capacités de projection, et des puissances d'agir extérieures, en dialogue, par des boucles de rétroactions, pour permettre l'émergence forte.

Dans ce second chapitre, nous allons étudier les contextes pratiques, ou modalités de réalisation du design, à la fois politique et environnemental. Ces contextes ont une puissance d'agir unilatérale, qui influe sur notre mode de représentation du monde, et actualise le paradigme, ou notre rapport entre liberté et dépendance face au monde qui nous entoure. Ce nouveau régime climatique, défini donc le cadre, le champ d'action dans lequel le design peut et doit évoluer. Ce qui pourrait être perçu comme une contrainte est en fait une opportunité et une source de créativité. Selon Latour, il s'agit d'une nouvelle époque de « grandes découvertes »[2].

2 Bruno Latour, *Où atterrir ?*, op.cit., page 105.

Focus - L'agentivité des plantes

Si Bruno Latour parle de matérialité, Philippe Descola évoque le principe d'une universalité nouvelle, non plus vu comme une universalité d'un point de vue occidental, mais une universalité faite ou composée de différentes cosmologies, en dialogue. Nous ne sommes plus seuls à agir et selon lui, il nous faut « proposer des modèles de vie commune, de nouvelles formes d'attachement aux êtres et aux choses ». C'est ce que Hervé Brunon soutient en parlant de *l'agentivité des plantes*[3]. Il fait également référence au principe de symétrie ou anthropologie symétrique de Bruno Latour et définit le nouveau régime de cohabitation entre « humains » et « non-humains », par des « humanités environnementales ». Selon lui, l'agentivité ou Agency (en anglais), comme nous l'avons étudié précédemment, *renvoie ainsi à la puissance d'agir d'un individu soumis à un pouvoir dominant, qui n'est pas volonté inhérente à un sujet prétendu autonome, mais une capacité d'ordre ontologique et dialogique : il y a une agentivité des femmes, des nourrissons comme des défunts, mais aussi des animaux, des objets techniques, des épidémies virales ou encore du climat*[4], sans oublier celle des plantes. En faisant référence à l'éthnobotanie et à son fondateur André-Georges Haudricourt, qui dans les années 1960 établissait déjà des liens, ou relations, entre populations et végétaux, Brunon applique le système de symétrie de Latour en se projetant, ou en adoptant le point de vue des plantes. En faisant également référence à Marijke van der Veen et Michael Pollan, il propose de ne pas simplement considérer les plantes comme *une domestication sous l'angle des avantages espérés par l'homme*[5], mais de voir quels bénéfices les plantes ont tirés de nos mises en cultures. En effet, selon lui, certaines plantes, déficientes, du point de vue de la reproduction n'auraient pas survécu, ou tout du moins pas prospéré selon le principe de sélection « naturelle ». Il prend comme exemple, le blé et l'orge, deux céréales non déhiscentes (elles ne font pas de fruits, ce qui limite leurs dissémination spontanées). C'est donc grâce à l'homme qu'elles ont pu prospérer, du fait de leurs particularités, à la fois des qualités nutritives et un épi compact permettant de faciliter la moisson. Du point de vue des plantes, cette défiance de déhiscence, peut-être vue selon l'auteur comme une fonction stratégique de la plante, qui a eu de nombreuses conséquences sur l'homme du néolithique jusqu'à nos jours : *sédentarisation, propriété foncière, accumulation de surplus agricoles permettant l'essor des villes et hiérarchie sociale*[6]. La domestication est donc double et réciproque, les hommes ont domestiqué les plantes, tout comme elles nous ont domestiqués. Il s'agit pour l'auteur d'un principe de synanthropie, et de coévolution commune. L'auteur poursuit son raisonnement et extrapole d'autres conséquences en invoquant la lutte des classes, le capitalisme et la globalisation, notamment dans le cas du blé tendre ou froment, qui a, selon lui, « conquit la planète », traversant les océans à bord des navires les plus rapides. L'auteur cite également le documentaire de Catherine Peix, en disant que « l'épopée de la pomme relève du même genre de success-story »[7].

3 Hervé Brunon, *L'agentivité des plantes,* Association Vacarme, « Vacarme », 2015/4 N° 73, pages 118 à 123, (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-vacarme-2015-4-page-118.htm> (consulté le 28 février 2020).

4 Ibid, page 120.

5 Ibid.

6 Ibid.

7 Ibid, page 122.

Les menaces et opportunités écologiques

D'un point de vue géologique, nous sommes actuellement dans l'Holocène, une période chaude qui suit la dernière période glaciaire du Pléisotocène[8]. Pour beaucoup, nous sommes entrés dans l'Anthropocène, « l'ère de l'humain », une nouvelle période géologique qui marque l'influence de l'être humain sur la biosphère, à partir de la fin du XVIIIe siècle, avec la révolution industrielle.
Après deux siècles d'industrialisation, de progrès et de croissance, le monde que l'on connaît vit un état de perturbation. Les connaissances et savoirs scientifiques, ou « savoirs positifs » selon Latour, nous ont permis de mieux connaître notre environnement et d'améliorer notre perception du monde. C'est cette perception qui évolue aujourd'hui, grâce aux mesures effectuées, aux enquêtes scientifiques de terrains et l'émergence de la science prédictive, nous permettant de mieux appréhender le monde dans lequel nous vivons / vivrons.
Une prise de conscience mondiale émerge actuellement, face au développement extraordinaire que connaît l'humanité, au sein d'un monde, que l'on sait être fini et limité. De cette émergence en résultent des peurs, ou menaces, mais également des opportunités, celles de pouvoir reconsidérer notre relation au monde.

La menace climatique

La première menace concerne le réchauffement climatique, qui selon le GIEC (le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) et son *spécial report SR15 : global warning of 1,5°C*[9], montre une augmentation de la température entre 0,8°C et 1,2°C depuis la période pré-industrielle. À partir de là, plusieurs scénarios sont envisageables, notamment celui d'une hausse de 1,5°C d'ici 2030 et 2050. Selon Dominique Bourg le réchauffement de 1°C ne date pas uniquement de 1880, mais il s'agit d'une hausse de 0,9°C depuis 1950[10]. Le GIEC s'attend donc à une augmentation probable de deux à quatre degrés (voir plus) au cours du siècle à venir[11]. Personne aujourd'hui ne nie cette hausse de température, cependant le débat fait rage par rapport aux causes de celle-ci. Une majorité pense que l'augmentation est liée à l'activité humaine, notamment due aux rejets massifs de gaz à effet de serre (C02, CH4, fréons, etc.), dont les principaux acteurs sont les centrales énergétiques 21,3 %, les processus industriels

8 Définition, *Holocène*, (en ligne) accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Holocène> (consulté le 25 mars 2020).
9 GIEC (le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat), Spécial report SR15 : global warning of 1,5°C, (en ligne), accessible sur <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/> (consulté le 25 mars 2020).
10 Dominique Bourg, *« De l'économie circulaire à l'écologie intégrale »*, Futuribles, 2019/1 N° 428, pages 5 à 16. Accessible sur <https://www.cairn.info/revue-futuribles-2019-1-page-5.htm>.
11 Pierre Manil, *Effet de serre et réchauffement climatique*, le 31 janvier 2019, (en ligne), accessible sur <https://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/energie-energie-sous-toutes-formes-1876/page/7/> (consulté le 25 mars 2020).

16,8 %, le transport 14 % et la production agricole 12 %[12]; mais également à la déforestation, et au profit de l'agriculture intensive (faisant passer un territoire de puits de carbone à sources d'émission de carbone)[13] ; et au recouvrement des sols par les villes et espaces bétonnés (transformation de 51 % du couvert forestier et des prairies en zone bétonnées)[14], etc. Ces actions ont comme conséquences de participer à modifier le comportement de la terre, notamment sa capacité d'absorption de CO2, engendrant une augmentation des gaz à effet de serre, s'ajoutant à cela un effet albédo (le recouvrement des sols augmentant la réflexion du rayonnement solaire), et par conséquent une augmentation globale de la température.

Les scientifiques parlent de boucles de rétroactions positives (les effets s'ajoutent), engendrant une conséquence négative, parce que chacun des flux par conjonction amplifie le phénomène. Notons cependant que l'effet de serre est un effet positif et nécessaire, car il permet à la terre d'avoir une température de surface d'environ 15°C alors que sans lui, *la température moyenne serait de -18°C*[15]. Cependant, comme nous l'avons vu précédemment, dans notre focus sur les boucles de rétroactions positives et négatives, si nous modifions l'équilibre précaire permettant la vie, un emballement ou effet de seuil risque de se produire, engendrant un nouvel équilibre, probablement non favorable à la vie (humaine) sur terre, et notamment dans les pays en voie de développement. Aujourd'hui, le « système terre » réagit à nos actions. Cette thèse est reconnue par l'American Physical Society (APS), depuis le 18 novembre 2007, *les émissions de gaz à effet de serre provenant des activités humaines modifient l'atmosphère de manière à affecter le climat de la Terre*[16].

Cependant, toute la communauté scientifique et civile ne partage pas cette thèse de conséquence humaine. En effet, les climatosceptiques se placent souvent depuis une échelle de temps géologique et non humaine. Les études et mesures scientifiques datant que de 170 ans, ce qui constitue un recul relativement important à notre échelle (temps humain), sont insignifiantes à l'échelle du temps de la planète[17]. Il existe différents types de climatosceptique[18], *les solaristes*, par exemple, qui attribuent le réchauffement climatique aux cycles d'éruption solaire faisant varier la quantité de particules ionisantes arrivant sur terre, *les océanistes*, qui font remarquer que l'énergie contenue dans les océans étant bien plus importante que celle contenue dans l'atmosphère, donc non négligeables, et que par conséquent, les variations de température des continents seraient dictées par celles des océans et non par l'effet de serre, ainsi que *les géologues*, qui mettent en avant des cycles naturels de période glaciaire et de période chaude. Enfin, certains *physiciens* font remarquer que l'effet de serre est essentiellement dû à la vapeur d'eau et pas forcement aux gaz issus de l'activité humaine.

12 Ibid.

13 Catherine Jeandel, *Vers une terre en surchauffe, terrestre, revue des livres, des idées et des écologies*, le 15 octobre 2018, (en ligne), accessible sur <https://www.terrestres.org/2018/10/15/vers-une-terre-en-surchauffe/> (consulté le 25 mars 2020).

14 Ibid.

15 Effet de serre et réchauffement climatique, Espace environnement, (en ligne), accessible sur <http://www.ecomet.fr/V22_effet_serre.html> (consulté le 25 mars 2020).

16 American Physical Society, (en ligne), accessible sur <https://www.aps.org/units/fps/newsletters/200807/monckton.cfm> (consulté le 25 mars 2020).

17 Catherine Jeandel, *Vers une terre en surchauffe*, op.cit.

18 Thierry Levent, *Réflexions climatiques, l'effet de serre sert?*, octobre 2011, (en ligne), accessible sur <https://www.lecolocritique.fr/réflexions-climatiques/l-effet-de-serre-sert/> (consulté le 25 mars 2020).

Nous sommes face à un problème complexe, ou de nombreux agents ayant des poids différents sont dans un système en interrelation. Il n'existe pas de solution simple et unique. Il est donc possible et envisageable, comme le prétendent les climatosceptiques, que la terre puisse se réguler naturellement, sous entendu que la hausse de la température ne soit pas due aux agissements humains. Nous ne sommes pas de cet avis, et pensons qu'il est urgent d'agir dès maintenant. Par ailleurs, les scientifiques sont en très grande majorité non climatosceptiques. En effet, la terre a déjà subi des variations de température, mais à des échelles de temps infiniment plus grandes que ce que nous observons actuellement. C'est l'extrême rapidité de cette évolution de température, à l'échelle géologique, qui rend ce réchauffement particulièrement dangereux, car il ne laisse pas le temps ni au système global de s'équilibrer ni à la biodiversité de s'adapter.
Selon les experts, avec une hausse des températures de 1,5 °C à 2 °C, le système terre pourrait se stabiliser. Cette terre dite « chaude », mais habitable, les scientifiques la baptisent « super-holocène[19] » ou maison « stabilisée ». Au-delà de cette hausse des températures, les scientifiques pensent que la terre ne pourra pas se réguler, engendrant des réactions en chaîne et réduisant drastiquement les possibles conditions de vie sur terre (pour nous les humains).

Au final, que l'augmentation de la température soit due à l'activité humaine ou non, il est de notre devoir de faire tout notre possible pour maîtriser nos impacts et réduire nos émissions, afin de permettre et maintenir l'habitabilité du monde.
Aussi, il est important de tirer un enseignement des climatosceptiques, tel que Christopher Monckten of Brenchley, défendant la thèse selon laquelle *prendre des précautions peut potentiellement être plus nuisible que de ne rien faire*. En effet, selon le GIEC nous avons une dizaine d'années ou quelques dizaines d'années devant nous pour agir. Au rythme actuel où la 'transition écologique' s'effectue, il nous faudrait environ une centaine d'années pour la réaliser, or, selon Alexandre Monnin, si nous accélérons la transition, nous allons engendrer plus d'émission, consommer plus de ressources, réduisant d'autant notre fenêtre d'action. Il s'agit donc d'agir, tout en veillant à limiter nos externalités négatives, ou puissances d'agir négatives, car le cercle parfait n'existant pas, et toutes actions à un impact.

La menace de la biodiversité

La seconde menace concerne l'effondrement de la biodiversité, un fait constaté par de nombreux scientifiques, à la fois par l'IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services), le rapport Planète vivante du fonds mondial pour la nature (WWF), etc. Selon Bourg, *ces effondrements de populations ne peuvent que conduire à une suraccélération du taux d'extinction des espèces qui est déjà mille fois supérieur à ce qu'il a été durant l'histoire de la terre*[20]. Précisant que le climat est naturellement une des causes de cet effondrement et rappelant l'étude d'Anthony Barnosky, selon laquelle le basculement des écosystèmes est rendu possible lorsque le taux de dégradation et d'artificialisation des écosystèmes mondiaux est important.

19 Steffen et al., Trajectories of the earth system in the anthropocene, PNAS August 14, 2018 115 (33) 8252-8259; first published August 6, 2018, (en ligne) https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115, accessible sur <https://www.pnas.org/content/115/33/8252> (consulté le 25 mars 2020).
20 Dominique Bourg, *De l'économie circulaire à l'écologie intégrale*, op.cit., pages 8-9.

La menace des ressources

Une troisième menace concerne celle des ressources, aussi bien des ressources fossiles, le sable, les minerais, etc. qui sont par définition en quantité limitée. Selon Dominique Bourg, puisque l'énergie que nous consommons est une énergie transformée et que par conséquent, elle a nécessité elle-même de l'énergie pour être produite, le taux de retour sur investissement énergétique (TRE), normalement positif (l'énergie nécessaire pour produire de l'énergie est inférieure à l'énergie produite), est sur le point de basculer, c'est-à-dire qu'il se situe à un niveau critique (à la limite d'un effet de seuil) ; *seuil à partir duquel le gain énergétique réel ne suffit plus à alimenter les consommations d'énergie en cascade d'une société industrielle complexe, et donc du seuil à partir duquel le château de cartes énergétiques s'effondre brutalement*[21]. En effet, 87 % de notre énergie primaire provient de ressources fossiles, 8 % des énergies renouvelables (dont 4/5 en hydroélectricité) et 5 % par le nucléaire.

Les ressources énergétiques posent la question des ressources en minerais, et plus particulièrement des métaux. Selon Philippe Bihouix, *les métaux sont disponibles en quantité limitée et géographiquement mal répartie*[22]. Ce qui pose actuellement problème, si l'on souhaite développer les énergies alternatives, du type photovoltaïque ou éolien, car elles *font massivement appel aux ressources métalliques, et des plus rares, comme le néodyme et le dysprosium dans les aimants permanents pour les génératrices d'éoliennes, le gallium, l'indium, le sélénium, le cadmium, ou le tellure pour les panneaux photovoltaïques à haut rendement, le cuivre*[23], etc. Nous pourrions objecter en disant que les métaux sont recyclables à l'infini, qu'il nous suffit de les fondre, et qu'en fonction des densités, nous pourrions les récupérer, mais cela n'est envisageable uniquement que si les dispositifs sont conçus pour être recyclables et séparables[24]. Selon Bihouix, le Nickel, une matière coûteuse et relativement facile à recycler (présent dans l'acier inoxydable), n'est recyclé qu'à 55 %, les pertes sont en partie « fonctionnelle » et de « dégradation d'usage », c'est-à-dire, que le nickel est noyé dans un autre métal moins cher et moins performant, le reste est perdu par « dissémination », égarée lors de l'incinération et la mise en décharge. Selon lui, au bout de trois cycles de recyclage, nous perdons 80 % de la matière originelle[25]. Ces chiffres concernent le cas de ressources que nous pouvons capter, de gisement de matières existant et localisable, or, il existe selon Bihouix, des usages « dispersifs », qu'il nous est impossible de récupérer : 20 % du cadmium en pigment, 17 % du cobalt en pigment, 12 % du plomb en additif, 95 % du titane en pigment, dentifrice et cosmétique, etc[26].

Ces trois menaces, il en existe d'autres, par exemple la question de la croissance démographique en lien avec la condition d'un monde finit, etc., nous montrent les limites

21 Ibid, page 11.

22 Philippe Bihouix, *L'âge des Low Tech, vers une civilisation techniquement soutenable*, édition du Seuil, Paris, 2014, page 61.

23 Ibid, page 66.

24 Les panneaux photovoltaïques, par exemple, ne le sont pas, il est impossible de séparer les éléments (les tests sont en cours chez Baudelet environnement), sauf au prix de lourds investissements pour la mise en place d'une chaîne complète de broyage, et retraitement, consommant une quantité non négligeable d'énergie.

25 Philippe Bihouix, *L'âge des Low Tech*, op.cit., page 69.

26 Ibid, page 70.

du système dans lequel nous sommes et nous obligent à revoir, à la fois nos modes de conception – production (régime de la conception), et nos modes de vie (régime de réception et appropriation), pour un monde durable. En effet, le cycle parfait n'existant pas, l'optimisme ne sera pas suffisant pour dépasser toutes les contraintes. Il nous faut agir raisonnablement et en conscience de ces risques et opportunités. L'aspect systémique du monde industriel nécessite de vraies mutations, pour en sortir. Selon Bihouix, l'exploitation des baleines permettrait de fournir le lubrifiant indispensable aux machines à vapeur, et d'aller chercher, grâce aux explosifs d'Alfred Nobel, de nouvelles ressources métalliques[27]. Même si certaines transformations sont irréversibles, telles que la disparition d'espèce animale et végétale, il nous reste encore une chance de pouvoir 'amortir la chute'. Nous avons encore quelques dizaines d'années pour agir et éviter de passer au-dessus des 2°C d'augmentation de la température.

Selon Bruno Latour, nous sommes actuellement *les agents de la sixième extinction*[28], mais nous pouvons devenir les agents pour le «Terrestre»[29]. Nous avons des matières pratiquement infinies, *des produits minéraux disponibles en quantités quasi illimitées comme le calcaire ou l'argile*[30], ainsi que du fer et de l'aluminium, respectivement 5 % et 8 % de la croûte terrestre[31]. De plus, pour reprendre le principe des boucles de rétroactions positives, qui influent sur le climat, selon Bihouix, ces boucles fonctionnent dans les deux sens, *si l'on baisse le besoin en matières premières par exemple, on accélérera la baisse de la demande énergétique ; l'agriculture biologique pour conserver la productivité des sols baissera le besoin en intrants, et en conséquence en énergie et en matières premières ; la restauration des sols et des rendements baissera la pression sur les forêts tropicales qui sont défrichées pour compenser des terres épuisées, etc*[32].

Il s'agit donc selon Bihouix de passer d'une capacité d'agir à une puissance d'agir positive, permettant la mise en place de boucle de rétroactions négatives (continuation et amplification d'effets régressifs, diminutifs, sur la mutation du climat). Il nous faut agir, selon Latour, en ayant *l'espoir de ne plus compter sur l'espoir*[33]. Selon lui, les menaces écologiques ne forment pas une simple crise écologique (temporaire), mais *une profonde mutation de notre rapport au monde*[34]. Un monde fini et clos, que Baptiste Monsaingeon décrit comme *un foyer commun*[35], qui n'est pas une planète vue comme un espace global, mais comme un *sol nouvellement formé*[36], sur lequel le terrestre évolue.

---

27 Ibid, page 39.
28 Bruno Latour, *Où atterrir ?,* op.cit., page 83.
29 Bruno Latour développe le concept de l'engendrement, en opposition au système de production, qui crée les modernes, alors que le système d'engendrement lui, crée les «Terrestres». L'attracteur Terrestre, le retour sur terre, est une dynamique qui permettra d'engendrer « un nouveau local », de redécouvrir « un sol nouvellement formé », selon ses termes. Nous développerons ces points dans la thèse.
30 Philippe Bihouix, *L'âge des Low Tech*, op.cit., page 37.
31 Ibid, page 62.
32 Ibid, page 313.
33 Bruno Latour, *Face à Gaïa, huit conférences sur le nouveau régime climatique*, édition La découverte, Paris, 2015, page 23.
34 Ibid, page 16.
35 Baptiste Monsaingeon, *Homo détritus, critique de la société du déchet*, éditions du seuil, Paris, 2017, page 255.
36 Bruno Latour, Où atterrir ?, op.cit., page 72.

> « Le Terrestre, se limite, vu de l'espace à une minuscule zone de quelques kilomètres d'épaisseur entre l'atmosphère et les roches mères. Une pellicule, un vernis, une peau, quelques couches infiniment plissées. »[37]

Focus - L'écologie et William MORRIS

La notion d'écologie apparaîtrait en 1859, sous le nom « d'économie de la nature »[38] , dans *l'origine des espèces*, de Charles Darwin. Le terme « écologie »[39] apparaît en 1866, par Ernst Haeckel (zoologiste et biologiste allemand). Le mot est formé de l'association du grec oîkos (« maison, habitat, demeure ») et logos (« discours »), qui se traduit par la science de l'habitat. En biologie, cette science étudie les relations entre les êtres vivants (humains, animaux, végétaux) et le milieu organique ou inorganique dans lequel ils vivent. En sociologie, il s'agit de *l'étude des relations réciproques entre l'homme et son environnement moral, social, économique. Les communautés et sociétés humaines vivent dans un environnement auquel elles s'adaptent et qui réagit à elles*[40].

L'un des précurseurs de l'écologie est William Morris (1834 - 1896), entrepreneur et fabricant de mobilier, éditeur et imprimeur, qualifié par certains comme designer. Disciple de John Ruskin, il est l'ambassadeur du mouvement Arts & Crafts (1860), né en réaction à la première révolution industrielle, notamment face à la nouvelle organisation sociale que cette révolution mécanique et technique opère au sein de la société et des arts. Tout comme les Shakers, un siècle plus tôt, des communautés d'artiste – artisan se forment en dehors des villes, grâce notamment au développement des chemins de fer, pour se rapprocher de la nature. Ces communautés sont appelées 'Garden cities', que l'on peut traduire par 'ville jardin'.

> « Les villes jardins furent une Utopie en ce qu'elles croyaient que des normes esthétiques élevées établiraient une norme morale pour les communautés qui y vivaient. Les cités-jardins étaient socialement égalitaires, cherchant à éradiquer les fausses distinctions de classe. Ils étaient contre le snobisme et le luxe. Ils ont laissé de l'espace pour les choses qui comptent vraiment : la vie de l'esprit et la créativité humaine. »[41]

Pour Morris, comme pour le mouvement Arts & Crafts, il est important de réhabiliter le travail fait à la main, face à la progression de l'industrialisation, sans pour autant renier les machines. Selon Michael Löwy, Morris se situe entre le pôle rétrograde et le pôle révolutionnaire. Pour lui, *la nostalgie du passé nourrit l'aspiration révolutionnaire*

37 Ibid, page 101.

38 Définition, *écologie*, (en ligne) accessible sur <Https://fr.wikipedia.org/wiki/Écologie> (consulté le 26 mars 2020).

39 Définition, *écologie*, (en ligne) accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/écologie/substantif> (consulté le 26 mars 2020).

40 Ibid.

41 William Morris, William Morris and his legacy, 1860 – 1960, National Portrait Gallery (UK), 11 janvier 2015, (en ligne), accessible sur <https://www.npg.org.uk/whatson/anarchy-beauty-william-morris-and-his-legacy-1860-1960/home/explore.php> (consulté le 18 septembre 2019). « Garden Cities were Utopian in believing that high aesthetic standards would set a moral standard for the communities who lived there. Garden Cities were socially egalitarian, setting out to eradicate false class distinctions. They were anti-snobbery and anti-luxury. They allowed space for the things that really mattered: the life of the mind and human creativity.» (traduit par l'auteur).

d'un futur émancipé[42], soit, selon l'auteur, une dialectique entre *un avenir post-capitaliste et un passé pré-capitaliste*. En ce sens, Morris fait de l'écologie, car il agit dans la complexité, agençant les éléments en vue d'un système plus équitable, d'une meilleure qualité de vie pour les ouvriers, en relation avec les machines et le progrès, réduisant le gaspillage, et œuvrant pour une meilleure intégration dans l'environnement.

Conférence de William Morris, le 30 novembre 1884 : *Comment nous pourrions vivre ?*

> « J'affirme qu'en dépit de nos inventions, il n'est pas un ouvrier, dans le cadre actuel, qui travaille une heure de moins, grâce à ces machines à économiser du labeur comme on dit. Mais, dans un état de choses améliorées, elles n'auraient d'autre fonction que d'économiser du labeur. La communauté y gagnerait un temps de loisir considérable qui s'ajouterait à celui qu'entraînerait la suppression du gaspillage lié au luxe inutile et l'abolition du temps de service dans les rangs de la guerre commerciale [...] Là où l'on porte essentiellement atteinte de nos jours à la beauté de la vie, c'est quand on permet aux machines d'être nos maîtresses, alors qu'elles doivent nous servir [...] J'espère bien que la complication même des machines aboutira à une simplification de la vie, et donc une place plus limitée pour les machines. »[43]

Selon Serge Latouche, William Morris inventa l'outil qu'Ivan Illich appellera « convivial », c'est à dire à *la mesure de l'homme*[44]. Dans son livre le plus connu, « News from nowhere » (« nouvelles de nulle part »), décrivant un monde en 2102, *Morris apparaît comme un précurseur de l'écologie, en rêvant d'une société sans villes polluées, dans laquelle les maisons sont entourées de verdure, et les bois ou forêts remplacent les quartiers décrépits et insalubres de la Londres capitaliste de 1890*[45].

L'écologie et les pensées écologiques ne sont pas nouvelles. La guerre commerciale et la lutte contre le gaspillage que Morris démarra, avec d'autres, sont un combat qui se poursuit encore aujourd'hui. Selon Christian Arnsperger, on assiste actuellement à une résurgence des mouvements écologiques des années 1960, qui selon lui ont une meilleure chance d'émerger, car le consumérisme s'essouffle pour une frange de plus en plus visible de la population[46]. Il précise cependant que l'engrenage dans lequel nous sommes a engendré une perte de ce que Ivan Illich appelle la convivialité, cette convivialité qui concerne aussi bien nos liens entre humains qu'avec la nature[47], et nous invite donc à trouver de nouveaux moyens, pour matérialiser ou réactualiser une forme de convivialité.

---

42 Michael Löwy, *William Morris, romantique révolutionnaire*, Multitudes 2014/1 (n° 55), page 130, (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-multitudes-2014-1-page-129.htm> (consulté le 26 mars 2020).

43 William Morris, *Comment nous pourrions vivre*, Éditions le passager clandestin, Le pré Saint-Gervais, 2010, pages 67, 74-75.

44 Ibid, page 27.

45 Michael Löwy, *William Morris, romantique révolutionnaire*, op.cit. Page 132.

46 William Morris, *Comment nous pourrions vivre*, op.cit., page 86.

47 Ibid, page 84.

Section 2 | Contextes politico-économiques

Dimensions politiques

Tout comme le climat, la politique et l'économie ont une agentivité et des puissances d'agir, avec lesquelles les designers doivent dialoguer.

Un écologisme apolitique

La discussion entre Paul Chatterton, Alice Cutler et Rob Hopkins, dans le livre « Un écologisme apolitique », nous permet d'aborder un point essentiel, qui a animé notre recherche depuis le début et se poursuit encore aujourd'hui, le rôle de l'individu (échelle micro) face à une problématique à l'échelle d'un système, et donc son agentivité.

Nous n'aborderons pas la question des idéologies politiques dans cette thèse, car nous soutenons comme Rob Hopkins, une certaine neutralité. L'environnement devenant un cadre de plus en plus déterminant, et conditionnant l'existence ou la permanence de nos sociétés, cet enjeu ne fait plus partie d'un clivage, mais selon nous, constitue le socle de tout parti politique. Neutralité ne signifiant pas inaction, il est nécessaire que nous agissions, et c'est pourquoi les questions des auteurs concernant les modalités d'actions de la transition sont importantes.

> « Face à cette kyrielle de problèmes, beaucoup se trouvent souvent désemparés, démunis ou trop effarés pour agir par rapport au changement climatique. Toutefois, mettre l'accent sur l'action individuelle nie l'importance d'accomplir des changements structurels et de repenser la façon dont nous agissons collectivement [...] Il est utile ici de faire la différence entre deux changements bien distincts. D'une part, il y a les avancées environnementales possibles dans un lieu (réduire la pollution d'une rivière, par exemple), et, d'autre part, il y a les avancées environnementales dans un système (stabiliser le niveau de carbone dans l'atmosphère, par exemple). L'élément déterminant est qu'il est impossible de présumer d'une relation de causalité entre ces deux types de changements [...] Pour ce faire, nous avons besoin de changement d'un tout autre ordre : réorganiser les institutions, freiner les pouvoirs des entreprises, changer drastiquement la façon dont l'économie et la société de consommation fonctionnent [...] malheureusement, beaucoup de luttes passées ont démontré que les groupes au pouvoir feront tout pour s'accrocher à leurs positions plutôt que d'accepter de faire des concessions [...] admettre que CE système est à la base du problème est la seule façon de répondre véritablement au problème des changements climatiques. »[48]

48 Paul Chatterton et Alice Cutler, *un écologisme apolitique ? Débat autour de la Transition*, éditions écosociété, Montréal, 2013, pages 55-56.

L'argument selon lequel mettre l'accent sur l'échelle individuelle empêche les changements d'ordre structurel est également repris par Baptiste Monsaingeon, lorsqu'il aborde la question des déchets, *les petits gestes neutralisent la nécessaire critique de sa face 'visible'. Ils favorisent le déni et l'oubli, qui empêchent les « grands choix »*[49] ; cet argumentaire est également repris par Yannick Rumpala, pour qui, *mettre l'accent sur les « petits gestes », évacuent aussi la question des grands choix*[50], dans le sens ou le petit serait un agent de dispersion et de dissémination, qui diluerait ou empercherait la mobilisation et l'action à une plus grande échelle, ou qui focaliserait l'attention sur un détail, empêchant de repenser la structure.
Nous pensons au contraire que les petits gestes, les actions individuelles sont essentiels et utiles, pour mettre en place une dynamique. Ces petits gestes, ou infimes actions, si elles sont bien choisies, ont la capacité de produire un effet de seuil. Nous ne devons pas ni les nier ni les dénigrer même si ces actions sont insuffisantes. Il faut à la fois faire de petits gestes et de grands gestes. Pensés selon le modèle de complexité, c'est-à-dire un dialogue entre le tout et les parties, les petits gestes sont des facteurs essentiels pour établir le dialogue.

Rob Hopkins, fondateur du mouvement social de transition, répondit à Cutler et Chatterton, qu'il ne s'agit pas de blâmer ou accuser, mais de construire, rebondir et solidariser, car selon lui, *la transition est inclusive et non culpabilisante [...] Les individus qui constituent les rouages de ces forces mondiales en sont prisonniers autant que quiconque et l'on ne gagnerait rien en les diabolisant. Sans compter que nous courrions le risque en adoptant cette approche de nous contenter d'exiger le changement, que nous souhaitons au lieu de construire à petite échelle, dans nos vies quotidiennes, le genre de changement que nous voulons voir*[51].

Nous partageons le point de vue de Rob Hopkins, et paradoxalement celui de ses opposants 'idéologique' ou 'politique'. Les actions individuelles et les petits gestes sont la base, le tissu initial depuis lequel peuvent émerger de nouveaux comportements et des changements structuraux. Le système dont les opposants parlent fonctionne en réalité selon le modèle décrit par Jorge Wagensberg, « d'ordre par fluctuation », ou « ordre par bifurcation » (que nous verrons au chapitre 5). Selon Wagensberg, aucun système n'est fixe, ou figé. Un système est par définition dynamique. La stabilité de celui-ci ou son équilibre est en fait constitué d'une multitude de sous systèmes en non-équilibre. Il n'existe pas d'équilibre permanent, mais uniquement un principe d'équilibre précaire. Cela signifie qu'un système peut changer, pas uniquement de manière descendante, mais également de manière ascendante, l'idéale étant de cumuler les deux.

Pour qu'un système puisse évoluer, il faut selon nous cumuler une initiative bottom-up (de l'individu vers le système) et top-down (du système vers l'individu). Selon le principe de complexité, ce mouvement peut se créer par la récursivité et l'auto-construction ou auto-organisation. Il nous faut transformer ces gestes (individuels) en dynamique (gestes collectifs), ou vecteurs (agents selon Latour) de changement.

49 Baptiste Monsaingeon, *Homo détritus, critique de la société du déchet*, éditions du seuil, Paris, 2017, page 235.
50 Ibid, page 112.
51 Paul Chatterton et Alice Cutler, *Un écologisme apolitique ?*, op.cit., page 67.

Dans le cadre de notre recherche, nous avons identifié trois types d'actions permettant cette évolution du geste individuel, vers la dynamique collective : la praxis instituante de Dardot et Laval ou système de « destauration » d'Alexandre Monnin (l'exact opposé du principe de praxis instituante, que nous développerons dans la partie 3), le principe d'engendrement de Bruno Latour, et celui d'initiative structurante de Rob Hopkins. Cette liste est naturellement non exhaustive.

Une initiative structurante

Selon Rob Hopkins, le changement global est inévitable, notamment parce que la mondialisation selon lui est basée sur un pétrole pas cher, que nous savons être limités. Hopkins préconise donc la dimension locale plutôt que mondiale, et envisage la question des petits gestes ou gestes individuels, comme une opportunité : celle de créer de nouveaux outils, processus.

> « Au lieu de nous concentrer seulement sur les gestes individuels, nous créons plutôt des dynamiques par lesquelles les gens peuvent s'impliquer à nouveau dans la politique. »[52]

Il prend l'exemple de la livre de Totnes (mars 2007 à juin 2019), une monnaie locale et complémentaire qui équivaut à la Livre Sterling, monnaie officielle du Royaume-Uni, et qui permet de favoriser les échanges avec les commerces locaux et indépendants, car cette monnaie est convertible dans un rayon d'action limité géographiquement. L'objectif de cette monnaie est donc de redynamiser le tissu économique et social, à une échelle locale. Rob Hopkins parle d'initiative structurante.

> « Que les actions pour contrecarrer les effets des problèmes mondiaux soient concentrées à l'échelon local ne signifie pas que nous ne voyons pas la nécessité d'un changement global. C'est plutôt que nous croyons qu'agir à cette échelle fait également partie des fronts à investir. »[53]

Le système d'engendrement

Selon Bruno Latour, la politique actuelle est hors-sol, et il est impératif de la faire évoluer, afin d'« atterrir ». En effet, nous n'avons qu'une planète et selon les estimations du groupe de recherche Global Footprint Network (en 2016), nous avions besoin 1,69 fois la planète[54] pour pouvoir faire perdurer notre modèle de vie sur terre, ce chiffre a atteint en 2019 : 1,75 fois la planète au niveau mondial et 2,7 fois la planète si tout le monde vivait comme des Français[55].

52 Ibid, page 76.
53 Ibid, page 77.
54 Global Footprint Network, (en ligne), accessible sur <http://data.footprintnetwork.org/> (consulté le 21 mars 2020).
55 Coralie Lemke, *Le jour de dépassement*, article Sciences et avenir, le 29 juillet 2019 (en ligne), accessible sur <https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/pollution/combien-de-terres-faudrait-il-si-tout-le-monde-vivait-comme-vous_135948> (consulté le 21 mars 2020).

Un nouvel agent

Selon Latour nous devons donc changer nos modes de vies et de production, pour « atterrir ». Pour se faire, il propose la création d'un nouvel agent, ou vecteur selon ses termes, « le Terrestre », *avec un T majuscule pour bien souligner qu'il s'agit d'un concept ; et, même, pour préciser d'avance vers quoi on se dirige : le Terrestre comme nouvel acteur-politique*[56].
Ce nouvel agent est en fait l'opposé de l'agent actuel, le hors-sol. Selon Latour, l'agent actuel, engendre le «local moins» et le «mondial moins», dans le sens ou peut importe que l'on soit pour le local ou le mondial, il n'y a pas de terre pour accueillir ces dynamiques. Selon Latour, nous devons nous attacher au sol d'une part ; se mondialiser de l'autre, entendu de manière positive dans les deux cas. Or aujourd'hui la «mondialisation-plus» n'existe pas (encore), et nous sommes maintenus dans une «mondialisation-moins».

> « Passer d'un point de vue local à un point de vue global ou mondial, cela devrait signifier qu'on multiplie les points de vue, qu'on enregistre un plus grand nombre de variétés, que l'on prend en compte un plus grand nombre d'êtres, de cultures, de phénomènes, d'organismes et de gens. Or il semble bien que l'on entende aujourd'hui par mondialiser l'exact contraire d'un tel accroissement. On veut dire par là qu'une seule vision, tout à fait provinciale, proposée par quelques personnes, représentant un tout petit nombre d'intérêts, limité à quelques instruments de mesure, à quelques standards et formulaires, s'est imposée à tous et rependue partout. »[57]

De la même manière, le «local-plus» n'est pas l'équivalent de ce que l'on entend par «Local» aujourd'hui, c'est-à-dire un mouvement contre la mondialisation (cela correspond à un «local-moins»), car le «local-plus», le « Terrestre » selon Latour est ouvert, aux migrants, par exemple, aux animés, agissants, animaux, plantes et autres.
Le « local-moins », ou principe « d'enfermement local » selon Latour, consiste à n'envisager le territoire que comme un espace fermé, clos, protégé*, qui promet tradition, protection, identité et certitude à l'intérieur de frontières nationales ou ethniques*[58].

Le retour à la Terre

Le local n'existe plus, selon Latour, il nous faut le recréer. En effet, après deux siècles de progrès, de lutte entre local et global, même si nous décidions de tourner le dos à la « mondialisation-moins » pour revenir au local, celui-ci n'existe plus. Selon Latour, le local comme le global sont deux utopies, *au sens étymologique du mot, des lieux sans topos, sans terre et sans sol*[59].
Selon lui, il ne faut pas confondre le retour à la terre, qui correspond au cadre conventionnel de l'action humaine et retour à la Terre (avec une majuscule), qui correspond à une puissance d'agir. En effet, la Terre, est *le sol nouvellement formé*[60].

56 Bruno Latour, *où atterrir ?*, op.cit., page 56.
57 Ibid, page 23.
58 Ibid, page 44.
59 Ibid, page 71.
60 Ibid, page 72.

> « L'évènement massif qu'il s'agit d'encaisser concerne en effet la puissance d'agir de ce Terrestre qui n'est plus le décor, l'arrière-scène, de l'action des humains [...] un agent qui participe pleinement à cette vie publique. »[61]

En effet, le Terrestre n'est plus le cadre de l'action, il y prend part. Nous nous retrouvons dans une nouvelle configuration, un agencement mutuel, ou l'action est distribuée entre les vivants et l'environnement. La nature n'est plus à voir comme une « ressource » ou une « production », mais selon Latour comme *une nature-processus*, c'est-à-dire une situation dynamique, ou la nature agit et réagit.

> « Si la composition de l'air que nous respirons dépend des vivants, l'air n'est plus l'environnement dans lequel les vivants se situent et/ou ils évolueraient, mais, en partie, le résultat de leur action. Autrement dit, il n'y a pas d'un côté des organismes et de l'autre un environnement, mais une superposition d'agencements mutuels. L'action est redistribuée. »[62]

Le système-terre, réagit à l'action humaine, et ce phénomène modifie nos comportements. La Terre a une puissance d'agir, que nous ne maîtrisons pas, imposant selon Latour de passer *d'un système de production à un système d'engendrement – de la liberté à la dépendance*. Notons que dans les années 70, Victor Papanek avait déjà émis ce constat, alors espérons qu'aujourd'hui nous prendrons acte de ce fait et agirons en conséquence.

> « Nous tenons l'air pur et l'eau pure pour acquis depuis une dizaine de millions d'années, mais cette image a radicalement changé. Bien que les raisons de notre air empoisonné et de nos ruisseaux et lacs pollués soient assez complexes, les designers industriels et l'industrie en général sont certainement coresponsables avec d'autres de cette situation effroyable. »[63]

Dimensions économiques

Le contexte économique et financier évolue face au contexte climatique, au manque de ressources à venir, aussi bien fossiles que primaires, etc. Selon nous, les modèles économiques émergents sont autant de pistes d'innovation dont le design peut et doit se saisir, afin d'effectuer cette transition, mutation vers un modèle durable.

Le Modèle d'économie circulaire

Inspiré par le modèle Cradle to Cradle (berceau au berceau), livre de William Mc Donough et Michael Braungart, l'objectif de l'économie circulaire est de modifier le modèle historiquement linéaire : extraction, production, utilisation, destruction, vers un modèle circulaire, donc en boucle, permettant de réduire, réutiliser, recycler, afin de

61 Ibid, pages 56-57.
62 Ibid, page 98.
63 Victor Papanek, Design for the Real World, op.cit., page 56. « We have taken clean air and pure water for granted for the first ten million years or so, but now this picture has changed drastically. While the reasons for our poisoned air and polluted streams and lakes are fairly complex, industrial designers and industry in general are certainly coresponsible with others for this appalling state of affairs. » (traduit par l'auteur).

limiter le gaspillage des ressources, l'impact environnemental, et augmenter l'efficacité à tous les stades de l'économie des produits[64]. En 2017, le ministère de la transition écologique et solidaire a mis en place, les trois domaines (conception responsable d'objets et de service – utilisation et réutilisation - recyclage) et sept piliers : approvisionnement durable, écoconception, écologie industrielle et territoriale, économie de la fonctionnalité, consommation responsable, allongement de la durée d'usages, le recyclage.

L'économie circulaire intègre entre autres, l'éco-conception, l'écologie industrielle et territoriale, l'économie de la fonctionnalité, que nous allons décrire rapidement, ci-dessous.

- L'écoconception est une méthode, un processus de conception basé sur l'ACV (analyse du cycle de vie), et permet d'analyser les impacts environnementaux, tout au long du cycle de vie et d'usage du produit et service, afin d'optimiser les choix de conception, vers une solution, si possible la moins impactante. Cette méthode n'est pas parfaite, mais offre cependant un recul et une approche holistique, une vision globale, permettant de nous donner des indicateurs, des repères, que nous pouvons faire varier selon un processus itératif.

- L'écologie industrielle et territoriale s'occupe des flux de matières et énergies à la fois entrants et sortants du tissu industriel. L'objectif est d'appréhender ce réseau comme un écosystème, et d'appliquer le principe : « le déchet des uns est la ressource des autres ». L'objectif est d'établir une coopération entre les acteurs, une forme de convivialité, créant de la richesse locale, du lien social et industriel, ainsi qu'une meilleure gestion et optimisation des flux (financiers, déchets, énergies, etc.).

- L'économie de la fonctionnalité, ou économie d'usage (économie servicielle), est un modèle qui favorise l'utilisation d'un bien plutôt que sa possession. L'objectif est donc de pouvoir optimiser l'usage, c'est-à-dire maximiser son utilisation par la multiplicité des acteurs, générant la satisfaction des usagers, un flux financier, sans pour autant avoir produit plus d'artefacts. Il s'agit donc d'associer bien et service, au profit de l'usage.
Ce modèle économique a un grand potentiel, car si l'entreprise reste propriétaire de ses biens, la matière devient une forme de capital, ce que William Mc Donough et Michael Braungart appellent un « avantage contingent »[65]. De cette manière, le bien sera conçu de manière à pouvoir récupérer au mieux la matière première, que les auteurs appellent « nutriments techniques »[66] en référence aux nutriments biologiques et naturels présents dans la nature. Ce modèle *d'éco-fonctionnalité*[67], permettra de produire moins de déchets, et d'entretenir une relation avec le client sur la durée, un principe également de convivialité.

---

64 Définition, économie circulaire, sur le site de l'ADEME (agence de la transition écologique, anciennement agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), (en ligne), accessible sur <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire> (consulté le 27 mars 2020).

65 William Mc Donough et Michael Braungart, l'Upcycle, au-delà de la durabilité – concevoir pour l'abondance, éditions Gallimard, collection Alternatives, Paris, 2016, page 184.

66 Ibid, page 26.

67 Ibid, page 183.

L'économie circulaire est donc un modèle intéressant avec un grand potentiel, et peut-être actuellement le meilleur modèle possible face aux enjeux environnementaux, même si William Mc Donough et Michael Braungart en ont montré les limites.
En effet, s'il s'agit simplement de fermer la boucle, dans ce cas la démarche est intéressante à court ou moyen terme, mais elle n'est pas suffisante, car au lieu de recycler, nous « sous-cyclons », c'est-à-dire que nous perdons en qualité et en performance à chaque cycle. Il faut donc envisager l'économie circulaire, comme *un changement systémique, une refonte fondamentale de nos modes de production et de consommation*[68].
Envisagés de cette manière, nous pourrons atteindre le principe de « sur-cyclage » (Upcycle en anglais, principe théorisé par Mc Donough et Braungart).

Christian Arnsperger et Dominique Bourg en ont perçu eux aussi des limites. Selon eux, ils distinguent trois plans de l'économie circulaire.

- Le premier, *propédeutique*[69] (même constat que McDonough et Braungart). Ce modèle économique met en place un système nécessaire, mais non suffisant. Il y a bien une circularité et un effort au niveau des entreprises, mais d'un point de vue global, les flux de consommation de matières et d'énergie restent croissants. Ce mécanisme est accentué notamment par l'effet rebond, un produit ou service moins cher, engendrera une plus grande consommation, réduisant l'effet initial.
- Le deuxième plan est celui de *l'économie authentiquement circulaire*[70], c'est-à-dire celui qui s'attache réellement à réduire la quantité de matière première, à l'échelle globale, ou à minima celle d'un territoire.
- Le troisième plan, est celui qu'ils nomment *économie permacirculaire*[71], qui se base sur les deux premiers plans, en ajoutant l'objectif de revenir à une empreinte écologique égale à celle de la planète, c'est-à-dire en systématisant le procédé d'économie circulaire à tous les niveaux de l'économie, et dans tous les secteurs. Les auteurs parlent *d'économie permacirculaire* comme une forme *d'économie régénératrice, qui n'est pas qu'économique, mais culturelle et politique, une écologie intégrale*[72].

Selon les auteurs, ce type d'écologie intégrale étant non compatible avec une approche libérale (actuelle), les auteurs réintroduisent le concept de liberté des droits de l'homme « la liberté consiste à pouvoir faire tout ce qui ne nuit pas à autrui ». Ils introduisent donc le concept de *liberté positive et de liberté négative*, afin de pouvoir réguler les deux. Selon les auteurs, ce modèle est aujourd'hui inapplicable et inenvisageable aussi bien pour les pays développés que pour les émergents. Ils estiment cependant qu'un potentiel est déjà à l'œuvre, dans les pratiques et le développement de la permaculture, agroécologie, la réhabilitation et l'amélioration des low-tech.

Les réflexions que mènent Christian Arnsperger et Dominique Bourg, ou McDonough et Braungart, ainsi que de nombreux autres auteurs ne sont pas nouvelles. Elles s'in-

68 Dominique Bourg, *De l'économie circulaire à l'écologie intégrale*, op.cit., page 12.
69 Ibid.
70 Ibid.
71 Ibid, page 13.
72 Ibid, page 14.

tègrent dans un principe d'émergence ou de résurgence des questions écologiques. Il nous semble donc important de citer un principe en filiation avec ceux précédemment évoqués, la sobriété économique, née dans les années 1990 par Wolfgang Sachs. Ce principe de sobriété intégrait tous les éléments de l'économie circulaire d'aujourd'hui, avec un objectif défini selon *'quatre D' : Décélérer (aller moins vite, moins loin), Désencombrer (accumuler moins de biens), Décentraliser (choisir le local et le régional), Démarchandiser (laisser moins de place au marché dans sa vie)*[73].

Dimensions financières

Nous développerons ces éléments dans la troisième partie (chapitre 10).
- Finance durable, responsable :ISR (label, fonds et méthodes d'actions).
- Indicateur et aide au pilotage ESG (Impact measurement – purpose capital).
- Matière comme capital (article Alexandre Rambaud, Jacques Richard).

Aparté - Radicalité vs optimum

Notre thèse traite du rôle du design dans un monde de plus en plus contraint. Nous avons et explorons encore différentes pistes de recherche et réflexions afin de participer au changement de paradigme mondial, à la mutation du système de production, tout en ayant conscience de notre capacité et puissance d'action individuelle, limitée. Nous essayons d'être le moins optimiste possible, afin de rechercher des démarches de projets réalistes, mais nous ne pouvons nous empêcher d'être positiviste (c'est un fait). Pour nous, la contrainte est positive, il s'agit d'une source de motivation et d'opportunité.

Nous avons de nombreuses fois lu, entendu, et écouté parler de décroissance, mais c'est une notion que nous n'aborderons pas dans cette thèse, simplement parce que nous ne la comprenons pas. Utopie pour les uns (William Morris), décroissance subie ou décroissance choisie pour les autres (Philippe Bihouix), la question n'est pas là, nous devons en effet réduire nos consommations, notre impact sur la planète, et nous partageons l'avis de Mc Donough et Braungart, selon lequel nous avons la capacité de pouvoir changer notre monde, par la façon dont nous concevons, si nous essayons de « valoriser la diversité » et de « fêter le monde ». Selon Latour, nous ne pouvons pas motiver des gens avec une idée de régression, même si selon Serge Latouche, la décroissance ne signifie pas revenir en arrière.

Pour certains il est urgent d'agir, et pour d'autres, au contraire, il ne faut pas se précipiter. Le point qui demeure est bien le fait que nous devons agir. Que ces actions soient radicales ou raisonnées, urgentes ou patientes, visibles (manifestation-activisme) ou invisibles (petites actions au quotidien), il n'existe pas une solution, mais une multiplicité et une diversité de solution qu'il faut toutes encourager et promouvoir. La radicalité n'est pas le modèle que nous privilégions.

> « Ces casse-têtes de la diversité peuvent être abordés de façon positive par le dialogue et par une conception dotée d'intention. La diversité nous rend

73 Wolfgang Sachs, *sobriété économique*, (en ligne) accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Sobriété_économique> (consulté le 27 mars 2020).

> plus résistants et adaptables – capables d'évoluer de manière riche – en tant qu'espèce. Si les sept milliards d'individus que nous sommes fabriquaient des scandales avec des semelles en liège, le monde serait à court de liège. En ce sens, la diversité nous fait du bien. » [74]

Le plus important pour nous est de ne pas céder aux sirènes, positives ou négatives. Une lutte pour le climat, déployant une quantité de technologie numérique, engendrant une grande consommation de terre rare, et d'énergie pour son extraction, ne feront qu'amplifier et accélérer le problème. Il ne s'agit donc ni de précipitation (urgence) ni d'inaction. Toute action ayant un impact et le cercle parfait n'existant pas, la solution la plus raisonnable aujourd'hui est de peser et sous-peser nos actions en étudiant le plus possible leur impact positif et négatif potentiel, selon différents angles de vue ou perspectives. Il s'agit d'élargir notre champ de vision, en intégrant la vision des non-humains, par exemple, pour effectuer des choix « optimums », ne cherchant pas l'optimisation la plus forte, selon un critère (financier et/ou économique), mais une solution optimum selon plusieurs critères (multicritères, pour le Terrestre).

Le monde dans lequel nous vivons est en perpétuel mouvement et évolution. La capacité du design étant justement de pouvoir moduler son langage en fonction de contraintes aussi bien externes qu'internes rend ce mode opératoire puissant. En effet, les contraintes actuelles et climatiques sont une opportunité pour le design de se réagencer et de permettre aussi bien une réorientation, une réduction, qu'une réorganisation.
Le design doit cependant éviter l'écueil de la radicalité, dans un monde fini, il n'existe aucune solution absolue, mais la quête d'un optimum, permettant de préserver au mieux, l'habitabilité du monde, la qualité de vie, la biodiversité... Nous soutenons qu'une rupture brutale, un changement radical n'est pas une solution préférable, même si l'urgence d'agir est là, il ne faut pas confondre précipitation, ou innovation Hors-sol, avec le principe « d'innover en profitant des limites »[75], permettant de faire évoluer la société vers une quête pour le moins.
Le design doit permettre la sobriété, sans omettre la joie et l'ivresse de vie. Nous prônons la réduction, qui n'est pas le synonyme de diminution, mais d'une optimisation pour le moins, d'un optimum.

74 William Mc Donough et Michael Braungart, *l'Upcycle*, op.cit., page 171.
75 Bruno Latour, *où atterrir ?*, op.cit. page 104.

Les opportunités et limites des méthodes.

Le mouvement Cradle to Cradle

Proche du modèle d'économie circulaire, selon Stéphane Vial, le C2C (cradle to cradle) est *un modèle philosophique du design basé sur le biomimétisme*[76]. En effet, l'architecte William Mc Donough et le chimiste Michael Braungart sont les héritiers de Victor Papanek, et s'inscrivent dans la démarche qu'il a initiée. De la méthode ACV (analyse de cycle de vie) dans les années 1970, a émergé l'éco-conception et eco-design dans les années 1990, intégrant la logique du développement durable (une triade regroupant le domaine économique, écologique et social), et permettant de développer un modèle viable, équitable et vivable.

La méthode ACV et l'écoconception tendent à évaluer et à maîtriser les impactes environnementaux, aussi bien d'un produit, service, système, etc., en réalisant un bilan, une évaluation multicritère et multi-étape, quantitative et chiffrée, sur l'ensemble du cycle de vie du produit ou service. Il existe actuellement deux types d'analyse de cycle de vie, l'ACV-A, *attributionnelle ou analyse par attribut*[77], ce modèle linéaire est lié au processus direct de conception, et L'ACV-C, *conséquentielle ou analyse par conséquent*, un modèle non-linéaire, lié aux flux économiques et aux processus indirects, qui résultent de la mise en place du dit projet.

Nous pensons que le modèle Cradle to Cradle est une opportunité pour développer un système d'engendrement. L'origine de la notion est pensée en opposition au système linéaire (du berceau à la tombe). En effet, du berceau au berceau implique donc un mouvement circulaire, à la fois du point de vue de la gestion matérielle, en concevant de manière positive, pour favoriser le renouvellement lui aussi positif, c'est à dire contre l'obsolescence programmée, et la régénération, afin de *célébrer la diversité*[78] *et fêter le monde*. Ce mouvement circulaire n'est pas uniquement matériel, il est également intellectuel, dans le sens ou le mouvement de retour, la boucle de rétroaction est aussi importante, voir plus encore que le mouvement aller. Il faut peser, sous-peser, envisager, mesurer, appréhender, écouter, comprendre afin d'effectuer des choix à partir d'une multiplicité de point de vue, pas simplement optimisé ni raisonné, mais un choix vers un optimum, l'upcycle, vers la vie. Cette démarche est similaire à ce que pourrait être la définition d'un *terrain de vie pour les Terrestres* (principe de Latour permettant de créer le nouveau local). Selon les auteurs, cette démarche nécessite d'avoir *une vision holistique du monde*[79], et de se servir de la conception Cradle to Cradle

76 Stéphane Vial, *le Design*, op.cit., page 57.
77 Définition de l'analyse du cycle de vie (ACV), (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_du_cycle_de_vie> (consulté le 23 mars 2020).
78 William Mc Donough et Michael Braungart, l'Upcycle, op.cit., page 57.
79 Ibid, page 21.

comme d'un cadre. Voici les neuf principes qu'ils proposent[80] :

1 - Insister sur le droit de l'Homme et de la nature à coexister sainement, profitablement, et durablement.
2 – Reconnaître leur indépendance.
3 – Respecter les relations entre l'esprit et la matière.
4 – Assumer les conséquences des choix de conception sur tous les êtres vivants, sur la viabilité des systèmes naturels, et leurs droits à coexister.
5 – Créer des objets sûrs et dont la valeur soit durable.
6 – Éliminer le concept de déchets.
7 – Partir de flux naturels d'énergie.
8 – Comprendre les limites d'une conception.
9 – Viser l'amélioration constante grâce au partage des connaissances.

Focus - Terres rares et croissance verte

En début de chapitre, nous avons étudié la menace que représentent les ressources et leur quantité limitée. Pour mettre en place une démarche C2C, Mc Donough et Braungart proposent donc une liste de matériaux à proscrire, nous alertant également sur la rareté de certaines matières, qu'il faut dans le cadre d'innovations à venir, veiller à protéger. Ils appellent ces matériaux, les « terres rares », ou des « espèces techniques en voie de disparition[81] ».

Cette question de la matière et des innovations à venir sont également développées par Philippe Bihouix, dans son livre, l'âge des Low-Tech, dans le sens ou *les contraintes engendrées par l'innovation elle-même*[82], si on n'y prend pas garde, peuvent conduire à une consommation effrénée de ces « espèces techniques en voie de disparition ».

> « Est-ce que la structuration de l'innovation, au sein d'un système économique et son besoin de croissance, le fonctionnement et le financement de la recherche avec des partenariats public-privé, les modes de protection de la propriété intellectuelle et de rémunération des brevets permettent aujourd'hui de faire émerger les « bonnes » innovations, celles qui permettront les économies de ressources ? »[83]

Selon Bihouix, si nous connaissions le réel prix des applications *high-tech, en termes de rejets d'usine, de disparition des espaces naturels et des ressources, de destruction de tout ce qui a sustenté, physiquement et intellectuellement, l'humanité depuis des millénaires*[84], nous ne le ferions pas. Il ne s'agit pas selon nous d'une question de bonne ou mauvaise innovation, mais de son orientation. Selon Latour il n'existe que des savoirs positifs, en science et ailleurs. La production de savoir engendrant l'innovation est une pratique positive. Il existe donc un problème d'orientation de ces savoirs, pour engendrer une innovation « positive ».

80 Ibid.
81 Ibid, page 176.
82 Philippe Bihouix, *L'âge des Low-Tech*, op.cit., page 80.
83 Ibid.
84 Ibid, page 81.

Selon Bihouix, une innovation positive ne consiste pas simplement à recycler. Tout comme les auteurs du C2C, le recyclage est une forme de sous-cyclage et donc de gaspillage. Bihouix attribue ce fait en partie à ce qu'il nomme la croissance « verte »[85], c'est-à-dire une innovation cherchant à produire mieux, plus léger et moins consommatrice d'énergie, sans toute fois renoncer, par exemple pour un véhicule *ni à la taille ni aux performances (principalement la vitesse et la résistance au choc)*. Cela conduit, ou engendre une forme d'hybridation «négative», qui nécessite la production d'alliages métalliques, plus résistants et plus légers, qui contiennent des métaux du type *manganèse, vanadium, niobium, titane, etc.* que l'on ne sait pas récupérer et qui finissent en *acier carbone*, pour le bâtiment par exemple. Il développe de nombreux exemples similaires, utilisant des terres rares, comme les puces Rfid, les smart grids, et autres dispositifs électroniques, etc.
Il soutient la thèse que l'optimisation technique et technologique, sans une remise en cause des besoins et une approche philosophique, n'est pas une solution profitable. Il voit dans la réduction, le bon sens et les pratiques ancestrales, un potentiel d'innovation immense, permettant de nous 'orienter' (nous soulignons) vers un futur durable, celui de *l'âge des Low-Tech ; le temps d'une civilisation techniquement soutenable*[86].
Afin de nous sensibiliser et de nous aider dans les choix futurs, Philippe Bihouix propose également *sept commandements* (nous préférons le terme de principes) *des low tech*[87] *:*

1 – Remettre en cause les besoins
2 – Concevoir et produire réellement durable (tout à un impact)
3 – Orienter le savoir vers une économie de ressources (chercher à transmettre les savoirs ancestraux)
4 – Recherche l'équilibre entre performance et convivialité
5 – Relocaliser sans perdre les bons effets d'échelle (relocaliser avec finesse)
6 – Démachiniser les services (remplacer la machine par l'homme)
7 – Savoir rester modeste (s'émerveiller devant la complexité de la nature)

Aparté - Écueils

L'ACV est un outil, et comme tout dispositif structurant, il faut veiller à ne pas se faire enfermer par celui-ci, ainsi que d'autres. Prenons le cas d'étude d'une gourde en plastique éco-conçue, réalisée par l'agence Mû. Selon les designers et ingénieurs qui ont développé ce projet, la matière plastique était la plus appropriée. Ils ont sélectionné une matière sans BPA, etc. donc apparemment compatible avec le contact alimentaire. Leur produit était probablement exemplaire en tout point, selon la structure de l'ACV. Seulement, du point de vue de l'engendrement, ce projet, favorise le développement du plastique, et perpétue un système basé sur l'exploitation des ressources fossile (le plastique étant issu du pétrole et par extension, un système de production hors-sol, selon Latour).

En effet, si nous souhaitions par exemple produire cette même gourde, avec l'ambition d'une production locale, le résultat de notre ACV, sera probablement moins bon, car

85 Ibid, page 71.
86 Ibid, page 19.
87 Ibid, page 167.

comme le dit Latour, le local n'existe plus. Cela signifie qu'en développant le plastique, nous avons potentiellement mis fin à une industrie locale du verre, pour nous diriger vers une main-d'œuvre moins chère dans les pays émergents, par exemple, du fait que la technologie ne nécessite pas de savoir-faire particuliers. Donc revenir à une conception au verre signifie recréer tout une industrie ou un tissu industriel local. Cela nécessite de redécouvrir des savoir-faire, des techniques, et peut-être innover par la création de nouveaux procédés (cf. projet cristallographie d'aluminium) et matière, moins énergivore, etc. Revenir à une conception au verre, dans ce cas, ne signifie pas revenir à une ancienne conception, car celle-ci n'existe plus, mais nécessite d'engendrer de nouveaux savoirs, pratiques, industries. L'investissement est par conséquent bien supérieur au simple usinage d'un moule dans un pays où la main-d'œuvre est peu chère.

D'un point de vue pratique, il est probable que les premières pièces en verre seront produites chez des industriels encore existants, et peut être non local. Mais si nous nous basons sur le principe d'IMC, et donc de complexité et de boucle de rétroaction, en démarrant un processus de re-conception en verre, nous avons le potentiel de faire émerger une nouvelle industrie à moyen ou long terme, localement (dans le sens re-construire le local, la terre nouvellement formée de Latour). Car si la valeur d'appropriation est bonne, d'autres projets en verre pourront se développer et ainsi favoriser l'émergence d'une nouvelle valeur objective, permettant la réalisation d'investissement nécessaire pour mettre en place ce nouveau tissu local de production.

Pour conclure, le résultat de l'analyse ACV, permettant une optimisation dans un système de production existant est essentiel pour avoir une vision holistique, mais non suffisant, dans le sens où ce résultat ne peut pas subordonner le développement du projet. Il sera préférable dans certains cas, de choisir un projet moins performant au niveau de l'ACV, avec une perspective d'engendrement à moyen terme ou long terme, plus intéressante.

Nous n'avons jamais pratiqué l'ACV Conséquentielle, mais nous espérons que l'évolution de l'outil de base s'oriente dans la direction que nous venons de décrire. Ce serait logique selon notre modèle d'acte de design (chapitre suivant). Si l'ACV permet une vision holistique dans la phase de conception, l'ACV conséquentiel devrait permettre une vision holistique du point de vue des boucles de rétroactions, afin d'enrichir nos connaissances depuis le régime de conception, pour concevoir en prenant en compte l'agentivité de nos actions (comment leurs conséquences agissent en retour).

Le design participatif et social

> « Le design participatif consiste donc dans une forme d'entrepreneuriat social qui allie innovation sociale et innovation technologique au service des besoins, problèmes et enjeux d'un milieu social déterminé. »[88]

Dans notre perspective d'élaboration d'un système d'engendrement par le design, avec l'identification de terrains de vie, nous pouvons nous appuyer sur une méthode déve-

88 Igor Galligo, *Design participatif et codesign : entre réappropriation et trahison idéologique*, dans le livre Emeline Eudes et Véronique Maire, La fabrique à écosystème, design , territoire et innovation sociale, éditions Loco, Reims, 2018, 262 pages.

loppée dans les années 1960, par l'architecture : le processus participatif, permettant au sein du régime de conception, de faire se rencontrer architectes et habitants.

L'initiateur de cette méthode, largement reprise depuis, est l'ingénieur Nikolaas Habraken, qui publia en 1961[89], les principes de la « construction ouverte ». Ce type de conception est basé sur deux domaines d'actions : l'action de la communauté et celle de l'habitant individuel. En effet, Habraken soutient que la participation des deux types d'acteurs dans le processus de fabrication du logement est bénéfique pour les deux partis. Si l'habitant est exclu du processus, la construction sera sans saveur, et à l'inverse, si l'individu agit seul, la construction risque d'être trop éclectique ou marginale. L'union des deux est donc selon Habraken[90], profitable à la fois pour l'individu et pour la collectivité, qui inclut les architectes.

Le design participatif et l'émergence du designer comme entrepreneur social

Selon Igor Galligo, l'émergence du designer comme entrepreneur social serait due à l'implémentation de la méthode de conception participative (ayant prouvé son efficacité), de manière effective au sein de la pratique du design. Il base son étude sur les travaux de Jacques Defourny[91] et Ezio Manzini[92], démontrant que le design participatif dans le contexte du développement durable et des enjeux ou problématiques sociales, économiques et environnementales apportait de nouvelles formes de réponse.

Selon Galligo, *la dimension sociale de l'entrepreneuriat renvoie [...] à la manière dont l'action est mise en œuvre, comme un processus ascendant, basé sur des principes démocratiques, qui répond à une finalité située [...] faire émerger des formes ascendantes, collectives et situées de savoir-faire et savoir-vivre, qui constituent des traits culturels et esthétiques d'un milieu social*[93]. Galligo précise sa réflexion en citant le travail d'Ezio Manzini, qui décrit l'innovation sociale comme la résultante d'interactions hybrides entre une forme ascendante (bottom-up) et descendante (top-down).

Ezio Manzini – cartographie du mode design

Intéressons-nous un instant au processus de design d'Ezio Manzini, et plus particulièrement sa « cartographie du mode design »[94], permettant de représenter selon lui, l'agentivité du design.

89 Nikolaas Habraken, *An alternative to mass Housing*, Urban International Press, 1999 (1961).

90 Habraken fonda en 1964 le SAR (Stichting Architecten Research), asociant architectes et ingénieurs

91 Defourny Jacques, *L'émergence du concept d'entreprise sociale*, in Reflets et perspectives de la vie économique, tome XLIII, Bruxelles, De Boeck Supérieur, 2004. « Les quatre critères définissant l'entrepreneuriat social : Une activité continue de production de biens et/ou de services ; un degré élevé d'autonomie (autonomie de gestion) ; un niveau significatif de prise de risque économique ; un minimum d'emploi rémunéré. » Texte issu de l'article d'Igor Galligo.

92 Ezio Manzini, *Making things happen : social innovation and design*, MIT, Design issues, vol.30, Cambridge, Winter, 2014, page 57 – 66.

93 Igor Galligo, *Design participatif et codesign*, op.cit., page 114, 115.

94 Ezio Manzini, *Design, When Everybody Designs*, op.cit., page 40.

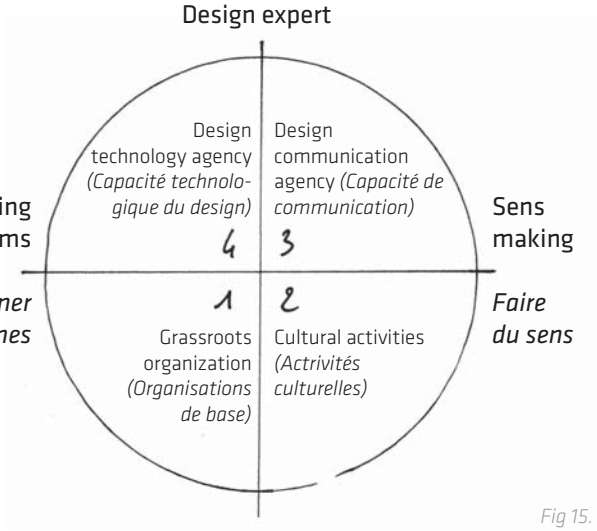
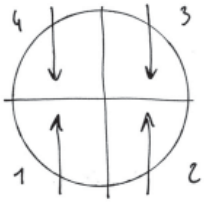
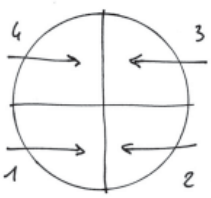


Fig 15. Schéma Manzini- carte des modes du design.

Selon Manzini le design est découpé en deux catégories, d'un côté « problem solving » (solutionner des problèmes), qui touche le monde physique et de l'autre « sens making » (faire / créer du sens), qui touche le domaine social. Puis, ces deux catégories sont elles-mêmes découpées en deux, au-dessus, le domaine *expert du design* et en dessous le domaine du *design diffus* dans la société. À partir de cette cartographie, Manzini développe deux processus[95] qui découlent de l'interaction de ces différentes catégories. Ces processus permettent de réaliser des boucles positives (positive loops), afin de faire émerger des innovations sociales, nouvelles cultures (emerging cultures), ou opportunités.



Design coalition : Faire rencontrer les experts du design avec le design diffus. Le rôle des experts en design est de concevoir et d'améliorer une multiplicité d'initiatives afin de les promouvoir dans les différents nœuds du réseau de design, par exemple, un prototype ou projet pilote pour rendre une opportunité plus tangible à un public plus large.



Cultures émergentes : Pour apporter des changements, les catégories N°1 et N°4 vont s'orienter vers la création de sens (catégories N°2 et N°3°), passant ainsi du design centré sur l'utilisateur, aux communautés et à la co-conception, afin de s'assurer que la solution sera réellement acceptée culturellement et socialement. Car il ne s'agit pas seulement de trouver la solution technique, mais aussi de construire du sens.

95 Ibid, pages 40 – 51. « Emerging cultures : To make change N°1 and N°4 from problem solving side are now moving toward the sense making, so going from design center user to communities and co-designing, to make sure that the solution will actually by culturally and social acceptance. Not only finding the technical solution but also in building meanings. » « Design coalition : The role of design experts is to conceive and enhance a multiplicity of design initiatives to be promoted at the different nodes of the designing network. Prototype or pilot project to make an opportunity more tangible to wider audiences. » (traduit par l'auteur).

Écueil codesign

Il y a co-design et codesign. Difficile pour les non-initiés de faire la différence. Le premier est une approche héritée de l'architecture (design participatif), qui se déploie réellement avec les gens et les communautés, tel que le fait Manzini, ou le principe de boucle de rétroaction que nous avons décrit précédemment, et le «codesign» développé dans des écoles d'ingénieurs et de commerce, qui ne font pas intervenir de designer ni d'usagers ou acteurs non professionnels, et se limite à transférer le mode de pensé du design dans un autre cadre ou contexte (interne à l'entreprise / au régime de conception).

Selon Galligo, ce second type de codesign *opère un déplacement par rapport au design participatif*[96] et vide la méthode de ses enjeux sociopolitiques et culturels à des fins économiques. En effet, selon l'auteur, le design participatif à *l'ambition de mettre au service de la multitude la puissance politique du design, afin d'inventer un design démocratique qui vise à constituer une communauté démocratique par l'invention technique*[97].

L'exemple de codesign, décrit par Alain Delcayre dans son article « monter un projet en codesign », mené au sein d'une entreprise avec uniquement des membres issu de l'entreprise, est certes plus facile à mettre en place, mais ne permet pas de dépasser *l'opposition entre ouvrier et inventeur ou entre consommateur et designer [...] Ainsi la particule co- n'indique plus le renversement fonctionnel démocratique qu'espérait le design participatif*[98]. Ce glissement montre la finesse du mode opératoire entre design et marketing, l'un s'appuyant sur des valeurs et enjeux démocratiques, et l'autre sur des valeurs et logiques marchandes (économiques).

Design écosystémique

Le monde étant de plus en plus complexe, de nombreux designers développent des projets, agençant des briques entre elles. Ces briques dépassent la taille de l'objet, ou ce que l'on pourrait considérer comme l'échelle humaine du designer. Ces briques peuvent donc être par exemple des collectivités, des entreprises, des procédés de fabrication, etc., l'objectif étant de lier ces éléments entre eux pour produire des relations. La matérialisation de l'objet ou d'un service n'est plus la seule finalité du design. Le design qui agence et structure, que nous pourrions appeler un design d'organisation, ou organisationnel, de mise en relation, se développe largement pour mettre en avant la puissance stratégique du design, sortant d'un cadre de simple planification.
Nous vous invitons à visiter le site internet Designscape.eu[99], ou vous pouvez télécharger gratuitement, l'outil *design toolbox*[100] (boite à outils) expliquant plus de 15 méthodes différentes et combinables, permettant un design écosystémique.

96 Igor Galligo, *Design participatif et codesign*, op.cit., pages 117- 118.
97 Ibid, page 108.
98 Ibid, pages 117 – 118.
99 Des ressources concernant les méthodes de design, sont disponibles en ligne, et accessible sur <https://designscapes.eu/resources/> (consulté le 29 mars 2020).
100 La boite à outils du design (en ligne), accessible sur <https://designscapes.eu/wp-content/uploads/2018/09/FINAL-DESIGNSCAPES-TOOLBOX-Letterhead-KvD-NM-FM-review-3-9-2018.pdf> (consulté le 29 mars 2020).

Focus – Outil LINKAGE LCPI – Design Systémique

Concernant les questions de design écosystémique et systémique, nous pouvons également citer un outil prometteur et intéressant basé sur des principes de conception biomimétique, et leurs implémentations dans le régime de conception. Cet outil en cours de développement au LCPI (laboratoire de conception de produit et innovation) est porté par Eliot Graeff, Nicolas Maranzana et Améziane Aoussat[101]. Selon les auteurs, *LINKAGE est un outil qui vise à soutenir le travail d'équipe interdisciplinaire et biomimétique, lors de la phase d'analyse et d'abstraction de problèmes technologiques, en lien avec des solutions biologiques* [102].

Ils ont choisi de mettre à profit le principe de «dissonance cognitive» entre les membres de l'équipe et leurs profils (ingénieurs et biologistes) afin de faire émerger des solutions pluridisciplinaires et complexes. La puissance de l'outil est donc basée sur un principe d'abstraction, permettant aux équipes *d'éviter les transferts littéraux, difficilement réalisables, et souvent hors de propos, qui limitent la créativité et peuvent conduire à des solutions peu efficaces*[103]. En effet, ce principe permet selon les auteurs, la collecte, la structuration, le tri et la compréhension d'informations clés, qui seront transformés en objectifs ou directives de design génériques, puis transférer dans les domaines scientifiques à des fins analogiques[104].

Nous n'avons malheureusement pas encore pu tester cet outil, mais selon les auteurs, celui-ci offre un moyen de stocker des informations structurées et ainsi de capitaliser sur les études biomimétiques pour maximiser la rentabilité de ces approches gourmandes en ressources. De plus, cela amène également l'équipe à reconnaître l'augmentation des connaissances (de manière collective) comme un objectif (...) À long terme, cet outil a pour objectif d'augmenter l'efficacité pratique des équipes de conception biomimétiques, de contribuer à la mise en œuvre et à la diffusion de stratégies d'innovation biomimétiques[105].
De manière pratique, l'outil est donc structuré selon neuf étapes / objectifs, et il est à noter que l'objectif final étant de permettre *un point de vue systémique*, nous ne pouvons qu'encourager ce type d'initiative, pour une meilleure implémentation du design dans les conditions d'un monde fini.

101 Graeff, E., Maranzana, N., and Aoussat, A., 2020, "A Shared Framework of Reference, a First Step Towards Engineers' and Biologists' Synergic Reasoning in Biomimetic Design Teams," ASME Journal of Mechanical Design, 143(4), p. 041402.

102 Ibid, p 1. « LINKAGE, a tool which aims at supporting interdisciplinary biomimetic teamwork during the analysis and abstraction of technological problems and biological solutions. » (Traduit par l'auteur).

103 Ibid, page 4. « Abstraction allows teams to avoid literal transfer which are hard to perform, are often irrelevant, limit creativity, and can lead to poorly efficient solutions (26). » (traduit par l'auteur). (26) Mak, T. W., and Shu, L. H., 2004, "Abstraction of Biological Analogies for Design," CIRP Ann.–Manuf. Technol., 53(1), pp. 117–120.

104 Ibid, page 2. « the gathering, structuring, sorting, and understanding of key information to be turned into generic design guidelines to be transferred across scientific fields for analogical purposes. » (traduit par l'auteur).

105 Ibid, page 4. « LINKAGE provides teams with a way to store structured information (detailed models, environmental context, association between problems and solutions, etc.) and thus to capitalize on biomimetic studies to maximize the cost-effectiveness of these resource-intensive approaches. Moreover, it also leads the team to recognize the increase in knowledge as a goal (...) The long-term aim of this tool is to increase the practical efficiency of biomimetic design teams, to contribute to the implementation and spread of biomimetic innovation strategies. » (traduit par l'auteur).

Le design de service et d'interactions

Le design de service et d'interaction est un enjeu clé pouvant participer à la réorientation du système de production. En effet, selon Mc Donough et Braugart, l'économie circulaire, entendue comme un principe de revalorisation des déchets, donc de recyclage, ne permet d'atteindre qu'un mode d'éco-efficience, que nous savons être limité. Des matières seront perdues, ou non valorisables, car recycler qu'un nombre limité de fois. Selon les auteurs, il nous faut évoluer vers l'éco-fonctionnalité qui repose, sur l'économie de la fonctionnalité, consistante à louer plutôt qu'à posséder les choses. Cet enjeu est très important et repose essentiellement sur le design de service. L'interaction avec des objets loués nécessitant d'instaurer un principe de respect dans l'usage sera également un élément clé de l'éco-fonctionnalité.
Cette question de la responsabilité dans l'usage nous permet d'aborder un point essentiel, selon nous, la question de « l'effet rebond ». Car si le design participe à développer des objets moins énergivore, et/ou plus accessible financièrement, le risque est de voir se développer une multiplication ou intensification de l'usage, ayant comme effets négatifs, ou effets rebonds, de consommer plus d'énergie, par exemple. L'initiative positive se transforme donc en impact négatif.

Une variante de l'effet rebond selon Stéphanie Monjon[106], est « l'effet d'éviction ». Celui-ci consiste en un principe rétroactif, notamment concernant les « nudges » (coups de coude en français ou coups de pouce). Nous ne rentrerons pas dans la *théorie du nudge*, qui est essentielle pour l'aide à la décision, si et seulement si nous sommes vigilants aux effets rebonds et effets d'évictions. Prenons un exemple arbitraire et hypothétique d'un robinet qui s'éclairerait en rouge à partir d'une certaine consommation d'eau (par exemple, sous la douche) pour informer l'utilisateur qu'il en consomme trop. Ce dispositif est intéressant, mais non suffisant. Cet exemple de 'nudge', issu d'un design comportemental, créant une interaction avec l'utilisateur en lien avec le niveau de sa consommation d'eau, peut avoir deux effets indésirables. Le premier, un effet rebond, concerne la consommation de terres rares des circuits imprimés, et de l'électronique embarqués, etc., qui ont un impact significatif sur l'environnement. Donc, si ce 'nudge' venait à se développer, cela signifierait qu'en voulant réduire la consommation individuelle d'eau, nous engendrerons négativement un impact sur l'environnement plus important par le déploiement de dispositifs électroniques, transférant notre 'bonne intention' en une consommation d'eau et de pollution plus importante (production de produit électronique). Le deuxième effet, celui « d'éviction » selon Monjon, consiste à considérer ce 'nudge' comme une solution au problème de surconsommation d'eau, par exemple, et donc d'engendrer un relâchement de l'effort de sobriété. En effet, lorsque nous éprouvons une impression de solution, même partielle et locale, l'effet d'éviction qu'il peut potentiellement générer tend à empêcher la nécessité de sobriété, dans le cas de notre exemple, d'autres types de consommations d'eau, ou d'électricité, etc. Nous faisons attention à l'eau que nous consommons pendant notre douche, mais nous sommes tentés d'oublier qu'une douche tous les deux jours par exemple est suffisant, ou que le robinet ou la chasse d'eau qui fuit, continue

106 Stéphanie Monjon est la directrice de notre CSI (comité de suivi de thèse), et nous la remercions pour son aide, et ses réflexions qui ont nourri notre projet de recherche. Nos échanges fructueux, notamment cette question de l'éviction, se sont fait en dehors du cadre académique et dépassent selon nous le projet de thèse.

de fuir, etc. Cet exemple est naturellement non limitant et non exhaustif. La sobriété dépasse largement la question de l'usage de l'eau domestique. Cet effet d'éviction peut être également perçu chez Monsaiegeon lorsqu'il développe le principe de « bien jeter » (poubelle recyclable) pour « mieux » oublier[107]. L'effet d'éviction peut donc engendrer une déresponsabilisation, c'est-à-dire l'objectif inverse du dispositif 'nudge', initialement conçu, qui était de responsabiliser les gens à la surconsommation d'eau, dans le cas de notre exemple.

Design Thinking & design thinking

Le design thinking est un outil essentiel dans une quête de réorientation. Il permet de développer une approche multicritère et holistique, afin de favoriser une meilleure orientation du design lui-même et par extension de la société et du système de production. Cependant, nous sommes critiques tout comme Stéphane Vial et d'autres, concernant la dérive du Design Thinking (avec des majuscules). En effet, il nous faut faire attention, car si le design peut se détacher de la réalisation et entrer pleinement dans la stratégie et le management, cela ne peut se faire qu'à la condition que les méthodes et valeurs du design s'implémentent dans ces modalités de pensées. Il ne doit pas s'agir d'une réappropriation du design par le management. Le langage du design que nous avons vu dans le chapitre précédent est essentiel, car il ne s'agit pas simplement de déployer une créativité, orientée selon un bénéfice économique. La créativité du designer est une question d'harmonie, d'éthique, et d'agencement entre les trois éléments que sont la forme, la beauté et l'utilité. Les finalités économiques doivent s'implémenter dans une structure dynamique permettant l'habitabilité du monde et non le profit le plus important. La créativité et les imaginaires du designer sont des outils puissants qui nécessitent un apprentissage par la pratique, par le faire, pour trouver les bons ajustements, agencements, en fonction de problème contextuel et situé. Un ajustement peut être différent d'un projet à un autre. L'équilibre par définition est précaire et ne peut se dupliquer comme une recette ou un modèle figé. Nous souhaitons inclure dans le design thinking les modèles d'eco-innovation et éco-idéation, qui selon nous, sont très intéressants, et utiles, avant ou après la phase de design. Ils ont pour ambition d'évaluer l'idée ou le projet, et si besoin, permettent de reprendre la conception. Il s'agit d'une boucle de rétroaction simple et efficace, qui devrait être généralisée à tous projets de design, comme un paramètre d'évaluation avant la mise sur le marché ou son implémentation. Nous ne pourrons pas rentrer dans le détail, mais nous pouvons citer le projet, ALIENNOR[108], en particulier, qui est

107 Baptiste Monsaingeon, *Homo detritus*, op.cit., page 114.

108 Pour approfondir le sujet, vous pouvez contacter la chercheuse Flore Vallet, CentraleSupélec / Université Paris-Saclay | Laboratoire Génie Industriel. Le projet ALIENNOR est un projet de recherche industrielle financé et supporté par l'ANR (agence nationale de la recherche - référence: ANR-15-CE10-0001). Nous pouvons également citer quelques publications sur le sujet :
-Vallet, Flore ; Tyl, Benjamin ; Pialot, Olivier ; Millet, Dominique : « is this system eco-innovative? a case-based workshop » - Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED17), Vol. 1: Resource-Sensitive Design | Design Research Applications and Case Studies, Vancouver, Canada, 21.-25.08.2017.
- B. Tyl, F. Vallet and O. Pialot, « how to select appropriate stimulation mechanisms to perform an eco-ideation session? », INTERNATIONAL DESIGN CONFERENCE - DESIGN 2018 https://doi.org/10.21278/idc.2018.0458.
- Pialot O., Millet D., « Towards operable criteria of eco-innovation and eco-ideation tools for the early design phases », 25th CIRP Life Cycle Engineering (LCE) Conference, 30 April – 2 May 2018, Copenhagen, Denmark. doi:10.1016/j.procir.2017.11.146

un projet ANR. Dans le cadre de notre thèse, nous avons animé, en partenariat avec Martin De-Bie, un workshop avec les étudiants en master ITI (Institut of Technology and Innovation), en nous basant sur la plateforme ALIENNOR. Il s'agissait d'analyser quinze études de cas d'innovation, selon sept méthodes d'éco-innovation développées par la plate-forme. Pour chaque cas, les étudiants devaient sélectionner le mécanisme créatif le plus adapté, puis caractériser le potentiel d'éco-innovation de chaque cas, selon une classification « Flop » ou « Top ». Les projets « Top » étant prometteurs et les projets « Flop » (dans le sens un « flop commercial »), sont des projets à revoir.

Conclusion

Nous venons de passer en revue de nombreuses dimensions dans lesquelles le design doit s'investir et des méthodes, qui permettent selon nous d'orienter le design et par conséquent, nos modes de vie, vers le «Terrestre». Il n'existe malheureusement pas, ou plutôt heureusement pas, une méthode unique et universelle, permettant d'orienter la discipline, ainsi que d'effectuer les choix que nous devons faire. L'objectif des designers experts et diffus sera de combiner, hybrider et co-jointer des méthodes entres elles, et d'apprendre, ou d'extraire des savoirs positifs depuis les boucles de rétroactions, dans le but de former un nouveau local, de permettre une réorientation de nos modes de vie et par conséquent de notre système de production. La contrainte est avant tout une opportunité d'agir autrement. Le mode du design doit s'ouvrir et se saisir des enjeux politiques, économiques et financiers, ainsi que des modèles émergents de ces disciplines pour croiser nos forces et accélérer l'émergence, ainsi que l'implémentation de ces modèles dans nos vies quotidiennes.

Les méthodes existantes et décrites précédemment, si elles sont bien mises à profit, permettront d'avoir une vision holistique et pratique, nous permettant d'effectuer des choix, les plus raisonnables. Rappelons que ces méthodes existent et ce développent depuis les années 1970. Nous avons donc les moyens méthodologiques et techniques, de faire autrement, afin de se réorienter. Il nous faut maintenant les faire agir et libérer leurs puissances. Seulement, il ne s'agit pas d'une question d'optimisation. Rappelons que selon Phillipe Bihouix l'optimisation technique et technologique, sans une remise en cause des besoins et une approche philosophique, n'est pas une solution profitable. Selon nous, le design « de l'engendrement » n'est pas un design de l'optimisation, il s'agit d'un design de l'optimum.

Aparté - Ouverture optimum versus optimisation

Nous avons abordé dans ce chapitre un élément essentiel de notre vision du design, qui est la question de l'optimum face à l'optimisation. Nous souhaitons donc ouvrir cette réflexion en partageant le travail de recherche du laboratoire LIED (Laboratoire de recherche Interdisciplinaire des Énergies de Demain), et de Christophe Goupil que nous avons eu la chance de rencontrer lors de notre doctorat.

En visitant le laboratoire LIED, en compagnie de ma co-directrice de thèse, Dominique Peysson, Christophe Goupil nous exposa un projet de recherche qu'il était en train de

mener et qui vient d'être récemment publié, *la thermodynamique de la locomotion animale*[109]. Leur étude consistait à analyser un cheval, selon différentes vitesses, au pas, au trot et au gallo, en mesurant sa consommation d'oxygène, et de nombreux autres paramètres. Leur objectif était de comprendre comment l'animal régulait sa dépense énergétique et donc sa locomotion en fonction des paramètres ou contraintes internes liées à son métabolisme, mais également les contraintes externes (vent, température, etc.), afin de trouver un équilibre, un optimum entre toutes ces contraintes, pour avancer au mieux.

> « Les animaux gèrent leurs dépenses énergétiques, car leurs mouvements sont limités à la fois par les besoins et la disponibilité des ressources métaboliques. D'une manière générale, les systèmes les plus efficaces minimisent la dissipation d'énergie et la production d'entropie au prix d'être également les plus contraints en termes de conditions de travail et d'utilisation, tandis que les systèmes qui ne se targuent pas d'un haut rendement énergétique peuvent avoir une gamme d'utilisation plus large et donc une robustesse marquée. »[110]

Dans l'état de l'art, un facteur, ou indicateur est important, le COT (oxygen cost of transport, le coût de l'oxygène pour le transport), car il permet de mesurer et de mettre en évidence, deux types d'optima : le rendement maximal (le point d'efficacité maximale), et la puissance maximale, que nous retrouvons sur le schéma ci-dessous. En effectuant les mesures et expérimentations, Christophe Goupil et son équipe ont pu faire émerger un nouvel indicateur, qui engendre un nouvel optima, le COE (energy cost of effort, le coût énergétique de l'effort), permettant d'identifier le point de « minimisation du flux de déchets par unité d'intensité métabolique »[111].

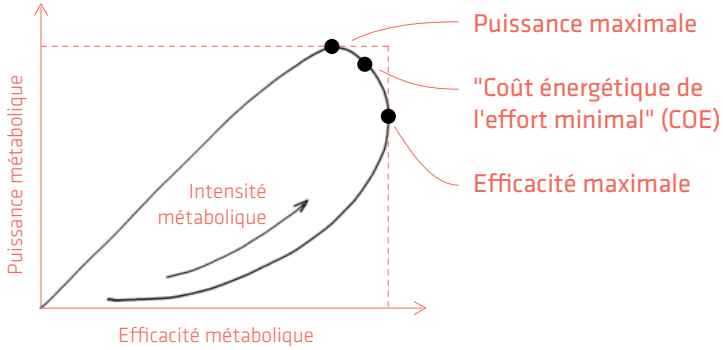


Fig 16. Ce schéma est une interprétation de la figure issue de la publication, Thermodynamique de la locomotion animale. La courbe ainsi que les points sont positionnés et dessinés approximativement. Il est également partiel, car nous nous sommes intéressé uniquement à la figure 2-c.

> « Ces trois optima correspondent à trois valeurs différentes de l'intensité métabolique : l'organisme voit d'abord son efficacité et sa puissance augmenter linéairement avec l'intensité métabolique, avant que les points d'efficacité maximale, de COE minimal et enfin de puissance maximale soient successi-

109 E. Herbert, H. Ouerdane, Ph. Lecoeur, V. Bels, and Ch. Goupil, *Thermodynamics of animal locomotion*, Laboratoire Interdisciplinaire des Energies de Demain (LIED), CNRS UMR 8236, Université Paris Diderot, 5 rue Thomas Mann, 75013 Paris, France, le 7 avril 2020, (en ligne) accessible sur<https://arxiv.org/abs/2004.02661> (consulté le 05 novembre 2020).

110 Ibid, page 1.

111 Ibid, page 2.

> vement atteints. Au-delà de ce dernier point, l'organisme se trouve dans une situation physiologiquement défavorable, qui peut, à l'extrême, conduire à l'épuisement. »[112]

L'optima concernant le COE (coût énergétique de l'effort), a pu être identifié par la pratique et l'expérimentation, car le cheval, lorsqu'il se déplace librement, à son rythme[113], choisi une vitesse qui n'est ni la plus efficience, ni la plus rapide, mais une vitesse de locomotion, entre les deux, correspondant à *la production minimale de déchets par unité de distance parcourue*[114].

Selon les chercheurs, *un muscle peut être divisé en unités musculaires connectées en parallèle, dont le nombre en action varie peu dans le temps pour une même démarche, mais change substantiellement lors de la transition vers une démarche différente, montrant ainsi d'un point de vue thermodynamique comment les muscles d'un animal fonctionnent de concert pour soutenir un effort particulier*[115]. Cette expérience leur permet d'étendre ce principe à tous organismes vivants et surtout de faire émerger un paradigme entre adaptation et adaptabilité.

> « L'adaptabilité, acquise par une augmentation du nombre de membres, entre en concurrence avec la nécessité de minimiser la consommation d'énergie. Par conséquent, une solution adoptée ne peut pas être simultanément adaptée et adaptable : plus la solution est efficace, plus la plage de fonctionnement optimale est étroite, ce qui implique une optimisation au sens d'une adaptabilité à des environnements changeants et, dans le cas contraire, l' adaptabilité à un environnement stable, entraînant des stratégies d'évolution différentes. » [116]

L'optimisation que nous cherchons par la pratique du design, ne peut pas être, ni une optimisation technique et technologie, qui correspondrait à une recherche de performance maximale, fragile ou non robuste, ni une recherche d'efficacité maximale ou d'efficience, mais un entre-deux. Nous reprendrons ce principe dans la partie trois de notre thèse, en relation avec Gilbert Simondon, entre « objet primitif », ouvert et robuste, et « objet technique concrétisé ».
Dans un second article[117], Christophe Goupil et Éric Herbert démontrent que « le concept d'adaptable versus adapté permet de comprendre le caractère intrinsèquement inaccessible de la solution idéale (fig. 16), tout autant que la nécessité du compromis »[118].

---

112 Ibid.

113 Ibid, page 3. « Lorsque l'animal se déplaçait librement, certaines gammes de vitesses n'étaient naturellement jamais utilisées par le cheval, pendant une période prolongée [...] quelle que soit l'allure adoptée, les vitesses choisies par l'animal étaient systématiquement proches du point limite de la quantité de déchets rejetés par unité de déplacement. »

114 Ibid, page 5.

115 Ibid.

116 Ibid.

117 Christophe Goupil et Eric Herbet, *Adapted or Adaptable: How to Manage Entropy Production?*, Entropy 2020, 22(1), 29; https://doi.org/10.3390/e22010029, publié le 24 décembre 2019, (en ligne) accessible sur <https://www.mdpi.com/1099-4300/22/1/29> (consulté le 4 décembre 2020).

118 Christophe Goupil, citation lors d'un échange de communication par mail avec le chercheur, le 5 novembre 2020. Nous remercions M. Goupil pour son temps et ses conseils avisés.

CHAPITRE 3 | Principes méthodologiques Design agency

- Section 1 | Design agency
Nous allons nous intéresser à la discipline en tant qu'agent. Nous allons étudier les régimes dans lesquels elle s'implémente et les différents actes de projet de design qui la compose.
- Section 2 | Principe d'engendrement.
Nous allons étudier le principe d'engendrement de Bruno Latour, et comment le design peut participer à cette nouvelle orientation.
- Section 3 | Contraintes positives
Nous étudierons comment une contrainte peut devenir un atout, un élément positif permettant la créativité. Depuis ce point de vue, nous envisagerons comment les contraintes du design peuvent nous permettre d'innover positivement.

Nous appuierons notre réflexion sur l'étude de Gilles Marion, *l'émergence de la valeur d'usage et de l'agentivité des objets matériels*[1], afin de faire résonner design et science de gestion. Nous partageons son point de vue, qui encourage *le mérite de l'habitude*, c'est-à-dire une rupture avec la recherche absolue de *nouveauté, inédit et de jamais vu*, principaux agents de l'obsolescence programmée à la fois fonctionnelle (dysfonctionnement mécanique ou casse), et esthétique (profusion d'images éphémères et évanescentes), incitant au renouvellement, et aboutissant à une surconsommation. Tout en partageant son opinion, nous souhaitons apporter une modération, car selon nous, il est possible qu'une nouveauté puisse favoriser l'émergence d'une innovation, par l'intermédiaire d'un nouveau comportement ou une modification des comportements, engendrant une nouvelle forme d'habitude.

Focus – Le régime de l'ajustement et l'agentivité des objets

Selon Marion, *le mérite de l'habitude* établit une dialectique entre l'objet et son utilisateur (le sujet), qu'il nomme *ajustement*, mais également entre le concepteur et l'utilisateur par le biais de l'agentivité de l'objet. Ces deux dialectiques sont regroupées selon lui, sous le principe du *régime de l'ajustement*. La première dialectique montre une configuration de l'objet par le sujet et inversement du sujet par l'objet, ce qui

1 Gilles Marion, « L'émergence de la valeur d'usage et l'«agentivité » des objets matériels », Revue française de gestion, vol. 265, no. 4, 2017, pages 71-92, ISSN 0338-4551 (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-gestion-2017-4-page-71.html> (consulté le 28 février 2020).

implique une *interobjectivité*. Le sujet en utilisant l'objet va améliorer ses compétences et inversement, l'objet sera modifié par les nouvelles compétences de l'utilisateur. Cette première dialectique en éclaire une seconde, entre le concepteur et l'utilisateur. En effet, le concepteur devant appréhender les *conséquences positives et négatives sur les pratiques individuelles et collectives*, de ses objets ; il fait appel à l'utilisateur, qui poursuit ce travail d'évaluation et de transformation, depuis le régime de réception / appropriation ; le transformant en co-concepteur, ou selon nous, comme actant de la conception (un agent selon Latour). Ce double travail sur l'objet, engendre une ou plusieurs boucles de rétroaction, qui permet d'améliorer et de le faire évoluer, par l'usage et par extension, par l'habitude.

> « L'agentivité des objets n'est pas une illusion anthropomorphique. Ils peuvent « faire faire » des actions. Ils sont capables de construire des dispositifs interobjectifs qui cadrent l'action des sujets et les relations humaines. Les relations interobjectives sujets/objets configurent un « usager modèle », répartissent les compétences et sont capable de « faire être » l'identité d'un sujet tandis que, réciproquement pas ses usages familiers, un sujet transforme ses objets. Dans la mesure ou une pratique n'est pas seulement un programme d'action automatisé, il semble que le régime de l'ajustement soit le plus pertinent pour examiner les processus d'apprentissage corporel et de familiarisation par le corps sensible. Ces ajustements modifient la répartition des compétences entre sujets et objets. »[2]

Cette étude, écrite du point de vue de la science de la gestion, articule le rapport entre le marketing et le design. Il ne s'agit pas d'émettre de hiérarchie entre ces deux disciplines, mais de comprendre leur mode opératoire. Selon l'auteur, la micro-économie et le marketing s'intéressent essentiellement à la valeur d'échange[3], et depuis peu selon l'auteur, à la valeur d'usage.

Le design, en tant qu'émetteur (régime de conception), agence des moyens pour offrir le meilleur, quant au récepteur (le client final, par exemple), il agence les moyens dont il dispose, pour acheter le meilleur. Le marketing se positionnant du point de vue du récepteur, il structure l'offre pour qu'elle soit la plus attractive.

> « Pour la pensée économique, être appréciable signifie être susceptible de recevoir un prix. Elle écarte donc de son agenda l'usage [...] la micro-économie et le marketing privilégient le moment, ou la possibilité, de l'échange d'un objet. Pourtant l'échange n'est qu'une phase limitée de sa vie sociale. »[4]

2 Gilles Marion, L'émergence de la valeur d'usage et l'«agentivité » des objets matériels, op.cit., pages 88.

3 Rappelons que la valeur peut être perçue comme une compétence. Selon Gilles Marion, la valeur d'une offre peut être envisagée comme une compétence cognitive (savoir traiter l'information), pratique (savoir manipuler les objets), sociale (savoir interagir en société), culturelle et idéologique (savoir interpréter et évaluer le monde), et selon lui, une compétence esthétique (savoir éprouver et interpréter des sensations). La valeur d'échange est donc la compétence de pouvoir effectuer un choix, le meilleur choix depuis le point de vue de l'acheteur, en fonction des données qui lui sont mises à disposition (Cf.Gilles Marion, op.cit., page 72).

4 Gilles Marion, L'émergence de la valeur d'usage et l'«agentivité » des objets matériels, op.cit., pages 73.

Le design, à l'inverse du marketing, n'a pas un objectif marchand, il a pour but de valoriser les usages, de mesurer ses impacts et de produire du sens. Le design est politique, mais non politisé, cela signifie qu'il a un agenda, mais selon nous a-politique. Il est économique et réaliste, donc en mesure de réaliser ses objectifs ; il est démocratique, pour être accessible à tous ou au plus grand nombre ; enfin, il développe des principes philosophiques et tend à développer une approche responsable. Le marketing quant à lui focalise sur l'acheteur, il s'intègre dans le processus de conception, et fait parti du domaine commercial. Il a comme objectif l'acte d'achat, le choix ou acte de choisir, et le moment de l'échange, alors que l'acte de design (le projet) a pour objectif celui de l'appropriation. Un marketing qui intégrerait donc la notion de valeur d'usage dans son processus se rapprocherait de la notion de design que nous défendons, une démarche complexe dont la valeur marchande n'est pas la finalité. Ce type de marketing (positif selon nous) en relation avec le design ne pourrait être que bénéfique, et c'est en ce sens que nous saluons le travail de Gilles Marion.

Référence à Jacques Perriault

Le régime de l'ajustement de Marion fait référence au principe d'ajustement de Jacques Perriault, selon lequel « les gens ne se servent pas forcément des appareils selon le mode d'emploi de la notice »[5]. Ce constat permet à Perriault d'introduire la notion « d'instantanéité », d'appropriation immédiate. Selon l'auteur, il existe deux types d'ajustements, ou procédures d'ajustements.

> « Ajustement lorsqu'il y a des incertitudes sur la fonction des machines, mais aussi ajustement vis-à-vis des autres usagers. En effet, ce qui domine dans les usages des technologies, ce n'est pas tant la volonté de faire usage de l'appareil, mais bien celle de se sociabiliser en communiquant avec autrui et/ou en montrant sa capacité à maîtriser la machine. Les machines à communiquer ont donc une fonction de régulation des déséquilibres et d'organisation des rapports dans la société. Ainsi, il n'y a pas un usage unique et juste des machines ; il n'y a pas non plus un éclatement infini des usages. Il y a des convergences et des regroupements possibles d'usagers qui mettent en lumière la récente réappropriation de notions telles que celles de « communauté » ou de « réseau » [...] La logique d'usage est donc logique d'adaptation des individus vis-à-vis des machines à communiquer, des machines à communiquer vis-à-vis des individus et des individus entre eux. »[6]

Référence à Bruno Latour

Le principe de conjonction dans le régime de l'ajustement :

> « Les ajustements configurent l'objet et le sujet [...] La mise en contact répétée avec les qualités sensibles d'un objet « fait être » le sujet autre que

5 Michaël Bourgatte, Jacques Perriault la logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer, 2008 (1989), l'harmattan, paris, 253 pages - NecPlus, « Communication & langages », 2009/2 N° 160, page 132, ISSN 0336-1500 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-communication-et-langages1-2009-2-page-132.htm?contenu=resume> (consulté le 2 avril 2020).

6 Ibid.

> ce qu'il était, même s'il demeure nominalement ce qu'il était au départ de l'expérience. C'est là l'un des effets de l'agentivité des objets. »[7]

L'agentivité des objets (matériels ou non) fait intervenir les notions de « faire faire », et de « faire être ». En faisant faire on « devient » et réciproquement, en devenant on se modifie, se transforme. Ce processus de familiarisation, que Marion appelle régime des ajustements, permettant l'émergence de la valeur d'usage, fonctionne selon le principe de l'individualisme méthodologique complexe (chapitre 1). Il y a bien un émetteur et un récepteur, les deux étant en dialogue. Ce mécanisme d'interaction permet l'émergence de la valeur du design, et son agentivité. Il s'agit d'un processus de conception conjoint (concepteur et usager, ce dernier devenant co-coconcepteur), avec un processus d'appropriation, qui, une fois actualisé, engendre une boucle de rétroaction, positive ou négative.

Si la valeur du design est bonne, dans ce cas, l'émergence va s'étendre et essaimer au sein de la société, et à l'inverse, si la valeur est négative, la boucle de rétroaction aura pour conséquence de modifier la pratique du design afin de ne pas propager ou de limiter la propagation d'une valeur négative et de la retravailler ou de la transformer en valeur positive.

> « La valeur n'est pas une substance qui résiderait dans l'objet [...] La valeur est une résultante, un effet émergeant de la relation interactive entre un sujet et un objet [...] la valeur d'un objet est actualisée lors de son interaction avec un sujet compétent. Un sujet équipé d'un outil électroportatif pour visser peut, en effet, faire plus et mieux qu'un sujet privé de cet objet. Cette conjonction donne lieu à ce que Latour, appelle un « hybride »- qui conjoint un actant humain et un actant non humain- aptes à accomplir une performance. »[8]

7 Gilles Marion, *L'émergence de la valeur d'usage et l'«agentivité » des objets matériels*, op.cit., page 86.

8 Ibid, page 74.

Selon Stéphane Vial, le projet de design n'est pas un trait « conjoncturel », même si le design est lié à la conjoncture économique et/ou environnementale par exemple, tout comme il est lié à la conjonction des usages, objets – usager. Le design comme *logique projecturelle*[9] fait partie de la « discipline du projet ». Pour le design, le projet est un trait structurel et donc fondamental du design. Il est basé sur des méthodes, que nous agençons entre elles, pour produire des artefacts, qui vont engendrer des comportements, usages, valeurs ; puis en retour, vont influer et engendrer des modifications, ajustements des méthodes elles-mêmes, ou combinaison de méthodes. Ces nouveaux agencements de méthode vont engendrer à leur tour, de nouveaux artefacts, processus, etc.
Le design est une discipline de la complexité. Ses boucles de rétroactions sont selon nous, positives, car elles permettent de construire et d'améliorer la pratique du design par la création de nouvelles connaissances et compétences, mais la finalité environnementale, par exemple, n'est pas toujours positive ; c'est pourquoi le design doit être vigilant.

Focus – basses technologies

Nous souhaitons faire référence à l'appareil électroportatif que Gilles Marion cite, pour expliquer le principe de la conjonction et de « l'hybride » de Bruno Latour. En tant que designer, par exemple, nous aurions préféré expliquer ce principe en nous basant sur « la chignole », de Philippe Bihouix.

> « Partout, quand c'est possible, à toutes les échelles territoriales, à la maison, au travail, en famille, pour les loisirs, ralentissons, simplifions, débranchons, réduisons. Privilégions les objets durables, de basse technologie – la chignole, dans la plupart des cas, doit pouvoir remplacer la perceuse low-cost qui ne servira pas plus de quelques minutes dans toute sa vie-, qui résisteront mieux aux soubresauts à venir du système. »[10]

Le design doit être *une conception dotée d'intention*[11], qui peut être bonne ou mauvaise, les deux étant utiles à la diversité du design. Les auteurs William McDonough et Michael Braungart proposent, pour orienter positivement l'intention, de *célébrer la diversité*, actualisant la notion de *respect de la diversité*, qui implique et impose un devoir de conception. Ils transforment ce devoir en joie, celui de *fêter le monde*. Le design comme *logique projectuelle*, fondée sur le projet, a pour objet l'anticipation, la projection, le monde en devenir. Il part d'une potentialité pour atteindre une actualisation, puis en retour configure de nouveaux potentiels pour de nouveaux actuels.

9 Stéphane Vial, *Le design*, op.cit., page 82.
10 Philippe Bihouix, *l'âge des low tech*, op.cit., page 319.
11 William McDonough et Michael Braungart, *l'Upcycle*, op.cit., page 171.

Seulement le projet n'est pas l'unique caractéristique du design, selon Vial, la discipline est fondée sur *une culture créative sui generis*[12], c'est-à-dire une culture propre au design et différente de l'ingénierie ou du marketing, tout comme il possède son *propre mode de connaissance ou entendement*, ce qui signifie qu'au travers des objets, processus, artefacts produits et leur engendrement, le design développe *une certaine manière de connaître et comprendre le monde*. Il est également une *discipline de projet philosophiquement engagé dans un idéal d'avenir meilleur*, selon Alain Findeli, pour une « habitabilité du monde ».

Au-delà, de la culture, de la connaissance et de la philosophie propre au design, nous pensons que son agentivité peut faire émerger des nouveaux comportements, des innovations sociales et/ou techniques, et engendrer une forme de responsabilité. Il ne s'agit pas de moralité, de prise de conscience, mais d'engagement, pour ne pas simplement être actant de ce monde, mais un agent (un vecteur), au côté d'autres *agents, acteurs, animés, agissants*[13], etc.

Aparté - Responsabilité

Tout comme l'architecture, le design est un métier de projection, qui se traduit par l'action de projeter un devenir, basé sur notre capacité d'agir en tant que designer, et qui se traduira peut-être par une évolution des comportements. Cette question de la responsabilité, de « faire faire » et de « faire être » responsable, est abordée par Vilèm Flusser dans son ouvrage, *petite philosophie du design.*

> « Est 'objet' tout ce qui se trouve sur le chemin, ce qui y a été 'jeté' (latin ob-jectum, grec problêma). Le monde est objectif, objectal, problématique, en ce sens qu'il fait obstacle[...] on peut se demander d'où et à quelles fins ils (les objets) ont été jetés sur le chemin [...] ils ont été pro jetés sur notre chemin par ceux qui nous ont précédés. Ce sont des projets qu'il me faut pour avancer, et qui m'empêchent d'avancer. Pour m'évader de ce cercle infernal, je fais moi-même des projets, des plans : je jette moi-même des objets usuels sur le chemin d'autres que moi. Quelle forme dois-je donner à ces projets pour que ceux qui viendront après moi puissent les utiliser aux fins de leur propre progression et soient aussi peu gênés que possible dans celle-ci ? C'est une question tout à la fois politique et esthétique, et le cœur même de la problématique du design, de la forme à donner aux objets. »[14]

Nous devons entendre par le terme objet, pas uniquement l'objet physique et matériel, mais aussi l'objet immatériel, ainsi que l'objet intellectuel, ce à quoi s'applique une activité : *Objet de connaissance, de contemplation, de discussion, d'enquête, d'étude, d'expérience, de méditation, de recherches, de réflexion, de spéculation, de transaction, de travail*[15]*, etc.*

12 Ibid, page 83.
13 Bruno Latour, *Où atterrir ?*, op.cit., page 96.
14 Vilèm Flusser, *Petite philosophie du design*, traduit de l'allemand par Claude Maillard, éditions Circé, Belfort, 2002, page 33 - 34.
15 Définition, objet, centre de ressources textuelles et lexicales (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/objet> (consulté le 13 décembre 2019).

Ces objets matériels et immatériels ont des échelles bien différentes, à la fois de grandeur, d'influence et de temps. Un espace multidimensionnel, où objets et actions de projection sont liés. Ces échelles dépendent du domaine d'où elles proviennent (technique, politique, sociale...) et du nombre d'individus qui les projettent. Le design et les designers sont amenés à dialoguer, connecter, agencer différents domaines, et par la même gérer différentes échelles de temps, notamment, lui permettant de se projeter dans un futur plus ou moins proche. Le design est obligatoirement lié à des pratiques de la complexité, que Vilèm Flusser appel prophétique, d'anticipation, d'utopie pour appréhender un monde en devenir.
Cette action de projeter, impose (devrait imposer) une responsabilité, puisque ces objets – projets vont engendrer d'autres objets – projets, ainsi que des comportements. Le design est en effet une pratique politique et éthique, qui impose du recul, et une forme de bienveillance, que l'on peut traduire par une *philosophie de l'habitabilité du monde*. Vilème Flusser met en garde par rapport à ce risque de manque de responsabilité chez les concepteurs, notamment face à la recherche d'objets toujours plus *utilisables*, favorisant ainsi le progrès technique et scientifique, et mettant de coté nos *semblables* (les êtres humains), ainsi que les agents non-humains, les animés, les agissants, etc., en référence à Latour. Il promeut le développement d'objets ouverts et non d'*objets intermédiaires* (médias entre les personnes), afin d'éviter la surproduction et la consommation d'objets matériels et immatériels. Il reste cependant optimiste, car il perçoit dans l'usure des objets, la prise de conscience d'un monde fini, permettant d'activer le besoin de recul nécessaire et la responsabilité chez les designers et plus largement les concepteurs.

> « Les objets usuels sont des obstacles dont j'ai besoin pour avancer, et plus j'en use, plus je les use [...] nous prenons donc de plus en plus conscience du caractère éphémère de toutes formes (et donc aussi de toutes activités qui leur donnent naissance). Car tout ce rebut commence à nous faire obstacle tout autant que les objets usuels eux-mêmes. La question de la responsabilité et de la liberté (cette question immanente à l'activité conceptrice de formes) ne se pose pas seulement au niveau du projet dont naissent les objets usuels, mais aussi à celui de leur rejet. Il se peut que cette prise de conscience du caractère éphémère de toute activité génératrice de formes contribue à l'avenir à l'empreindre d'un peu plus de responsabilités, offrant ainsi quelques espaces à une culture où les objets usuels constitueront toujours moins des obstacles et toujours plus des liens entre les êtres ; à une culture comportant un peu plus de liberté. »[16]

Ce que Vilèm Flusser nommait objets toujours plus utilisables, Hal Foster, dans son livre *Design & crime*, parle d'une *'inflation' déraisonnable du design*. Il évoque notamment l'industrie des médias, qui a transformé une « culture du marketing » en « marketing de la culture », n'engendrant plus forcément de production d'objets physiques, mais des données. Paradoxalement, cette dématérialisation n'est pas sans impact, car pour fonctionner, ces données auront besoin de support, ordinateurs – tablettes, d'un réseau satellite, de serveurs et autres, qui sont bien des éléments matériels, consommateurs d'énergie et avec une empreinte environnementale conséquente.

16 Vilèm Flusser, *Petite philosophie du design*, op.cit., pages 36 - 37.

« La restructuration de l'économie autour du numérique et de l'informatique, dans laquelle le produit n'est plus conçu comme un objet à produire, mais comme une donnée à manipuler, c'est-à-dire à designer et redesigner, à consommer et à surconsommer. Cette « médiation » produit une telle inflation du design qu'il n'est plus possible de la considérer comme une industrie secondaire. Peut-être faut-il parler aujourd'hui d'« économie politique du design. »[17]

Acte de design

Au-delà de la structure sous-jacente du design, que nous avons vu dans le chapitre 1, nous allons tenter de modéliser le design, comme acte de design, à partir de principes de base qui permettent de structurer le projet de design, et éviter la contemplation. Ces principes, outils et méthodes, cadrent et encadrent sans limiter l'acte de design, afin d'approcher une forme de responsabilité que devraient imposer l'acte de concevoir, et le principe d'engendrement.

Focus - Les 5W

L'un des premiers outils, ou première règle absolue du design, consiste en cinq points, les 5W :

Who – Whom ? When ? Where ? Why ? What for ?
Qui – à qui / pour qui ? Quand ? Où ? Pourquoi ? Comment et pour quoi faire?

Un projet de design doit pouvoir répondre a ces cinq questions, pas simplement pour paramétrer ce que l'on pourrait appeler l'usager modèle, ou définir des scénarios d'usages, mais pour contextualiser son projet, et permettre une certaine objectivité, afin de rendre possible aux designers et non-designers, de juger, et d'évaluer la pertinence des choix effectués.

- À qui ou pour qui s'adresse le projet ? Est-ce un individu, une communauté, une entreprise, une marque, etc. ?
- Quand est-ce que l'on va utiliser le produit ou service, à quel moment, combien de fois, avec quelle régularité, quelle fréquence, pendant combien de temps ?
- Où se situe le projet, dans quel contexte, quel lieu, quel(s) pays, quelle(s) cultures, dans quelle langue, quelle situation politique, géographique, économique, environnementale, etc. ?
- Pourquoi faisons-nous ce projet ? Quelle est la raison, la motivation, l'ambition, etc. ?
- Comment et pour quoi faire ? à quoi sert-il, quel est son enjeu, le but à atteindre, le problème à solutionner, le sens à donner ou véhiculer, que va-t-il produire, engendrer ?

Cette règle est universelle, tout projet de design répond à ces questions, même le

17 Hal Foster, Design & crime, éditions les prairies ordinaires, Paris, 2008, pages 34-35.

plus inutile des projets. Il ne s'agit pas d'un outil fermé, mais d'un cadre pour évaluer l'ambition et la portée du projet. En effet, chaque question peut être traitée avec différents degrés d'implication et d'engagement. À la question 'pourquoi faire ce projet ?', certains diront, pour le profit, pour l'argent, pour la gloire, pour mon plaisir, et d'autres dirons, pour une habitabilité du monde, pour célébrer le monde, pour la paix, pour l'équité, etc. Toutes ces variantes s'entendent même si certaines ont plus de valeur que d'autres. Elles font toutes parties du processus de diversité du design qui générera des usages, des comportements, des valeurs, que nous pourrons juger a posteriori comme vertueux ou non. Il existe donc différents degrés de design, plus ou moins impliqués dans des causes qui dépassent celle de l'individu - individualisme, allant de la futilité à l'utilité. Nous ne parlerons pas de bon ou de mauvais design, mais de designer comme agent positif ou négatif, ce que nous aborderons dans le chapitre suivant.

Les 4D

Le modèle du double diamant[18] proposé par le Design Council (UK) en 2005, et vu en début de thèse (dans le contexte disciplinaire) est un outil/principe qui permet de représenter les 4D du régime de la conception : discover, define, develop and deliver (découvrir, définir, développer, et délivrer).

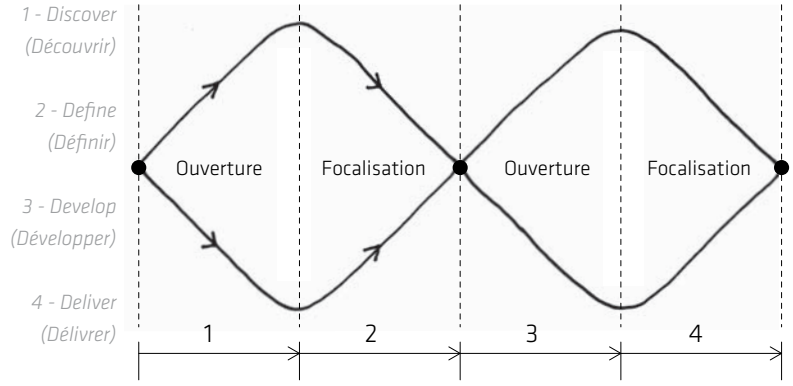


Fig 17. Les 4D du design

Ce modèle découpe en quatre phases le temps du projet, dont deux phases d'ouverture et deux phases de focalisation. Voici comment l'outil fonctionne, nous démarrons par une première phase d'ouverture, permettant de rassembler un maximum d'inspiration, idées, informations ; suivie par d'une première phase de focalisation et de choix, permettant de définir une problématique, un cahier des charges ; puis de nouveau une phase d'ouverture concernant la recherche de faisabilité technique, économique, commerciale, etc. c'est-à-dire ouvrir nos champs d'action depuis un projet situé, ou une problématique, suivie par une dernière phase de focalisation pour aboutir à un projet ou service. Nous pouvons naturellement itérer le processus afin de générer ou affiner le projet, augmentant ainsi le nombre de phases d'ouverture et de focalisation, toujours selon le même schème.

18 Le modèle du double diamant, ou les 4D du design (en ligne), est accessible sur <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond> (consulté le 20 mars 2020).

Acte de design et régime de l'engendrement

L'acte de design fait partie à la fois du régime de conception et de celui de réception, faisant dialoguer les deux, ce que Marion appelle le régime des ajustements. Nous proposons d'étudier et de compléter « le cadre de réflexion, pour la conception des objets »[19], qui selon Marion, définit le régime de l'ajustement, pour nous orienter vers celui de l'engendrement.

Enjeux	Intentions	Dispositif matériel	Conséquences	Engendrement
Agentivité de l'objet	Effets attendus	Possibilités d'action	Interactions	Boucles de rétroactions
État de la valeur	~~Légitime ?~~ Potentielle	Virtuelle	Actualisée	En devenir
Rôle du sujet	~~Cible~~ Agents ou vecteurs = acteurs, actants animés, agissants	Usager modèle + (5W)	Expérience vécue	agir ou réagir – et responsabilisation (empowerment)

Fig 18. Tableau 3 – « Un cadre de réflexion pour la conception des objets ». Nous avons effectué quelques 'ajustements' et complété le tableau de Gilles Marion (cf. texte en couleur).

Ajustement des valeurs

Tout d'abord, si la valeur est « actualisée » lors de l'utilisation de l'objet, alors cette valeur est « potentielle » du point de vue du concepteur, car il ou elle n'a pas seulement une intention lors de la phase de conception, ils projettent des usages, des engendrements, etc. Le lien entre potentiel et actualisé fait référence à Gilles Deleuze, pour qui le « potentiel est non-actualisé », il fait partie du mode organique des choses et des imaginaires (Gilles Deleuze, « l'image-mouvement »), dont l'objectif est de faire apparaître le complexe, et les potentialités du réel. De la même manière, une fois la valeur actualisée elle devient, un « En devenir », un état entre deux multiplicités selon Deleuze[20], une « ligne de fuite », « un flux » qui peut évoluer par « connexion » ou « conjugaison ». Cette valeur en devenir peut s'intensifier par connexion et devenir une valeur forte, qui aura le potentiel de faire advenir un nouveau comportement. Ce comportement pourra engendrer une transformation, qui affectera par boucle de rétroaction, le domaine du design, ces méthodes, ces intentions, vers une nouvelle valeur potentielle, et ainsi de suite. Ce système fonctionne sur un principe d'effet en cascade.

Ajustement du rôle

Nous avons également ajusté le rôle du sujet, car nous n'allons pas parler de cible, terme qui est utilisé en marketing, mais peu en design (sauf peut-être en communi-

19 Gilles Marion, *L'émergence de la valeur d'usage et l'«agentivité » des objets matériels*, op.cit., p. 87.
20 Gilles Deleuze, *Mille Plateaux* (en ligne), accessible sur < https://lundi.am/Penser-le-reel-avec-Deleuze-et-Guattari> (consulté le 19 mars 2020).

cation). Nous parlerons d'agents ou de vecteurs selon Latour, car l'objectif du design n'est pas de vendre un produit ou un service, mais de faire dialoguer les agents, rendre acteur, rendre service, transférer un pouvoir à l'utilisateur, une responsabilisation, afin qu'il puisse agir ou réagir en conséquence au monde qui l'entoure. Nous pensons qu'à l'inverse du marketing, la fonction première du design n'est pas la commercialisation ni le côté marchand.

Les 4D - miroir - Système de communication

Puisque l'acte de design se déploie selon deux régimes : le régime de la conception et le régime de réception[21] ou régime d'appropriation, nous proposons de dupliquer ce double diamant, par un effet miroir, permettant de représenter les 4D des deux régimes.

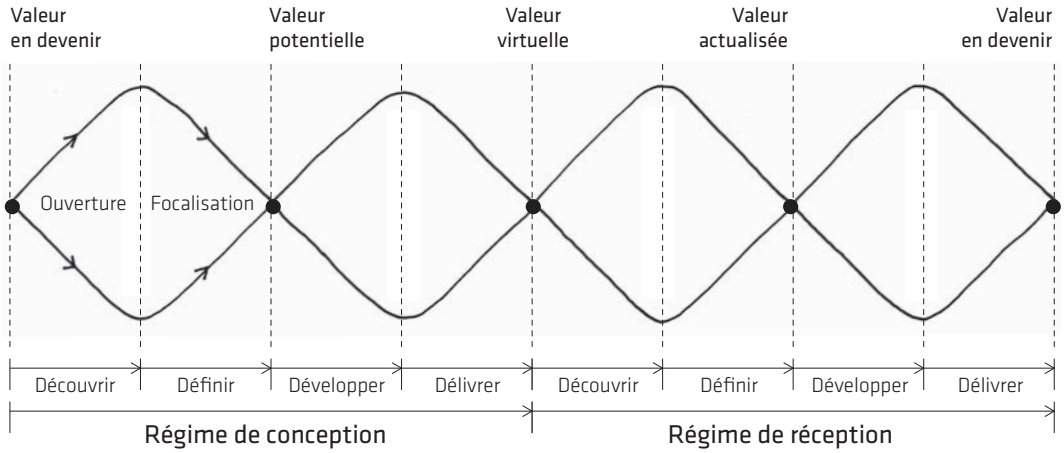


Fig 19. Schéma double diamant – miroir – Système de communication - Christophe Guérin - 2020.

Du point de vue de la réception, le ou les utilisateurs vont démarrer leur relation avec l'objet (matériel ou immatériel) – artefact par une phase de découverte (« découvrir ») et donc d'ouverture sur ce qui est possible de faire (le champ des possibles), puis une phase d'appréhension de l'objet ou service, c'est-à-dire de « définir » ce que l'on peut faire (la conjonction du sujet et de l'objet). Une nouvelle phase d'ouverture démarre, celle de « l'Hybride » selon Latour, qui est une phase de « développement » des compétences et des connaissances, essentiellement dues à la conjonction. Enfin, une fois que l'on « sait faire », l'hybride Objet/Sujet va continuer son exploration et développer de nouvelles compétences ou techniques ,etc., ce qui aboutira (délivrer) un ajustement des comportements, usages, ou de nouvelles habitudes pour reprendre le terme de Gilles Marion.

Ce double diamant *en miroir* nous permet d'introduire la notion de valeur au sein de l'acte de design complet. La première valeur est selon nous, une valeur « en devenir »,

21 Stéphane Vial, *Le design*, op.cit., pages 91-92.

car elle n'est pas encore projetée, connectée, conjointe, agencée, etc. Une fois le premier travail de conception entrepris, nous arrivons sur une valeur « potentielle », en lien avec une problématique, des usages et comportements potentiels, qui peuvent advenir par le biais du design et de son agentivité. À la fin du premier double diamant, nous arrivons donc sur la valeur « virtuelle », qui représente les possibilités d'actions, permettant au futur utilisateur de choisir, entre différentes offres (travail du marketing). La valeur virtuelle, qu'a l'objet lors de son achat, devient une valeur « actualisée », grâce à la première phase d'appropriation, et la conjonction du sujet et de l'objet, et de leur incidence réciproque. Enfin, la seconde phase du régime de réception nous amène sur une valeur « en devenir », volontairement similaire à la première valeur du schéma, afin de montrer la circularité, des boucles de rétroactions, et la dynamique de l'acte de design. Bien que le schéma soit linéaire, le processus de design ne l'est pas ; il est complexe et constitué de multiples boucles de rétroactions au sein de chaque phase.
Selon nous, cette valeur « en devenir », représente la multiplicité des « hybrides », qui ont le potentiel de faire advenir un nouveau comportement par l'usage, de nouvelles connaissances, pratiques, marchés, qui vont à leur tour influer sur la première phase du régime de conception, dans le but de définir une nouvelle problématique, et démarrer un nouveau cycle. Il ne s'agit pas simplement d'une boucle d'itération réservée au domaine ou régime de conception, il s'agit d'impliquer l'utilisateur, comme co-concepteur par une boucle de rétroaction (l'implication faisant partie du principe de complexité de Morin). Cet utilisateur va agir et en ce sens il devient acteur – agent du processus.
Cet acte du design, intégrant les deux régimes, permet non pas de conjuguer, terme que Deleuze définit comme « la perte d'une ligne de fuite »[22], mais de connecter et conjoindre, la capacité d'agir du design et la puissance d'agir du design initié par la communauté. Le processus itératif et récursif de l'acte de design a pour but d'engendrer, selon nous, de nouveau comportements, systèmes, structures, pour une « habitabilité du monde » (Findeli) et/ou une « célébration du monde » (McDonough et Braungart).

Comme Gilles Marion le montre, ainsi qu'Alain Findeli, Stéphane Vial et d'autres, le design est un processus, qui comprend deux régimes en dialogue, celui de la conception (émetteur), qui donnera forme à un objet matériel ou immatériel, puis qui entrera dans le régime de l'appropriation (récepteur), ou régime de réception, et dialoguera par boucle de rétroaction, sur le principe d'IMC (individualisme méthodologique complexe), affectant le régime de conception et ainsi de suite. Ce cycle peut être vertueux, ou vicieux en fonction des valeurs et comportements qu'il produit ou engendre, étudié depuis un point de vue a posteriori. C'est en ce sens que le langage du design est en perpétuelle évolution, réagencement et reconfiguration.

Les Actes du projet de design actualisés

Nous pouvons introduire un second schéma, basé sur le modèle de « l'acte du design »[23] d'Alain Findeli et de Stéphane Vial, qui reprend le principe de double diamant miroir, mais permet de mieux visualiser la circularité et les deux actes du projet de design.

22 Gilles Deleuze, *Mille Plateaux*, op.cit.
23 Stéphane Vial, *Le design,* op.cit., page 92.

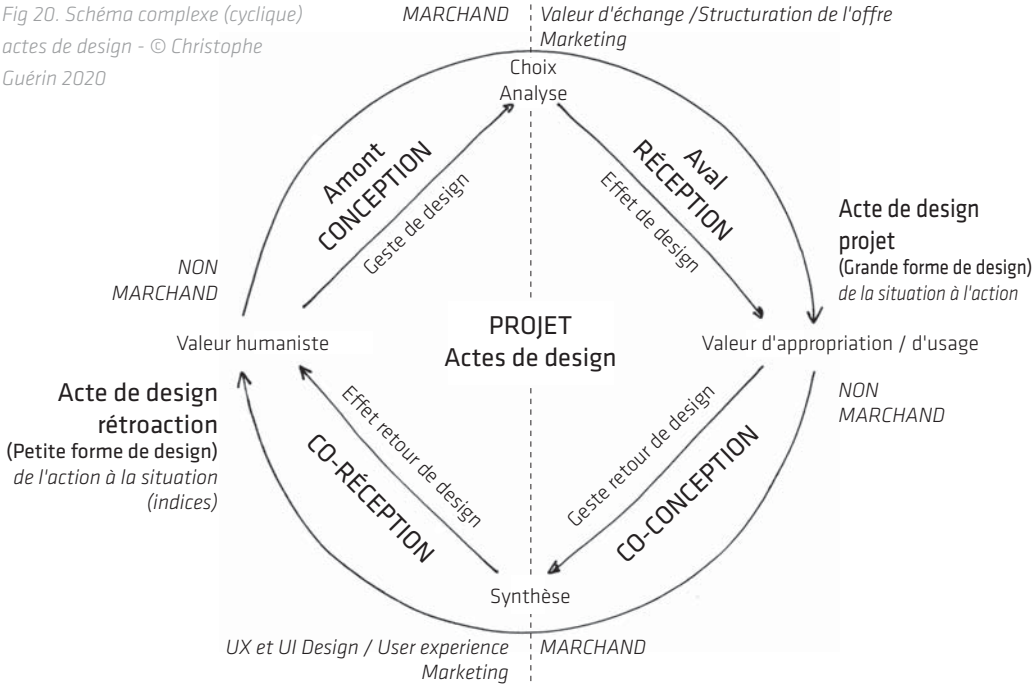


Fig 20. Schéma complexe (cyclique) actes de design - © Christophe Guérin 2020

Ce schéma reprend le modèle initial en gardant le *« projet comme acte de design »*, qui recouvre le régime de conception (émetteur), nommé *« geste du design »*, et celui d'appropriation (récepteur), les *« effets du design »*. Nous supprimons de ce schéma la *« commande »*, car le design n'est pas uniquement lié à un commanditaire, et nous supprimons également la *« livraison »*, que nous remplaçons par l'*« achat »*, ou de préférence le *« choix »*, ou plus largement encore l'*« analyse »*. Cela nous permettant d'introduire le marketing, comme *« structuration de l'offre »*, ou *« architecture du choix »*, ou plus largement une stratégie basée sur l'analyse permettant de construire l'offre. Comme nous l'avons vu précédemment, le régime de réception va, par effet de rétroaction, agir sur le régime de conception. Nous avons donc dupliqué le modèle initial et fait pivoter celui-ci de 180°, afin de représenter le *« projet comme acte du design de rétroaction »*. Depuis le régime de réception, nous aurons donc le *« geste du design de rétroaction »*, car l'utilisateur en co-concevant par l'usage, va agir en retour sur le régime de la conception. Cela se traduit par un effet de co-design ou co-conception, signifiant que l'utilisateur n'est plus un usager, mais un agent (vecteur) du design, à la fois acteur et actant selon Latour. Acteur, car il est à l'origine de l'action d'appropriation et d'hybridation ou conjointement, et actant, car il deviendra une puissance d'agir sans capacité d'action dans le régime de conception (il ne sera plus maître de ses choix, en référence à l'exemple du général de Tolstoï).

Aussi, nous proposons également de faire un parallèle avec le concept de Deleuze de « l'image-mouvement », constitué de l'interagencement de trois variétés d'images, « l'image-perception », « l'image-affection » et « l'image-action ».

> « Jamais un film n'est fait d'une seule sorte d'images : aussi appelle-t-on montage la combinaison des trois variétés. Le montage [...] est l'agencement des images-mouvement, donc l'interagencement des images-perception, images-affection, images-action. Reste qu'un film, du moins dans ses caractéristiques les plus simples, présente toujours une prédominance d'un type d'image : on pourra parler d'un montage actif, perceptif ou affectif selon le type prédominant. »[24]

Dans le cas présent, c'est l'image-action qui nous intéresse, car elle est constituée de deux types, la « grande forme de l'image-action », qui va de la situation à l'action et la « petite forme », qui va de l'action à la situation, et révèle la situation, sous la forme d'indices par exemple. Nous pourrions donc définir « la grande forme du design », par « le projet comme acte de design », qui va de la situation à l'action, et inversement, la « petite forme du design », « le projet comme acte de design de rétroaction », celle qui va de l'action à la situation. Notons cependant que le projet de design fait également intervenir la perception et l'affection, et que par conséquent, il ne peut pas être réduit à l'action.

Là ou nous avions remplacer la « livraison » par « achat, choix ou analyse », dans la boucle retour ou rétroaction, il ne s'agit plus d'analyser, mais de réaliser une « synthèse ». Ce principe nous permet d'introduire un type de design, les UX designers, User expérience (expérience utilisateur), dont l'objectif est d'analyser les effets retour, donc de synthétiser. Il s'agit selon nous d'un effet miroir du marketing, qui analyse, décrypte, traite les signes, les indices de la petite forme du design, pour en extraire des informations. Cet axe vertical qui se dessine au milieu du schéma, reliant le marketing (analyse) au UX design (synthèse), nous permet de découper le modèle en deux, et ainsi créer notre frontière, permettant un système de communication selon Jorge Wagensberg, entre le régime de conception et celui de réception.
Le marketing et l'UX design sont des métiers de frontière, ils font partie du domaine marchand. Ils traitent tous les deux de la « valeur d'échange ». Seulement le design est plus profond, il n'agit pas qu'en surface et à la frontière entre les deux mondes ou régimes. Le design, selon nous, part d'une valeur « humaniste », « d'habitabilité du monde », ou de « célébration du monde », etc., depuis le régime de conception, pour atteindre une valeur d'appropriation, et d'usage, que nous ne pouvons pas qualifier de valeur marchande. Le design n'est pas, selon nous, une valeur marchande. Là où le design considère les utilisateurs comme des agents (acteurs et actants), le marketing et le design UX les considèrent comme des usagers. Le marketing et le design UX sont deux types de « design », des domaines frontière entre le monde marchand et non marchand, entre le monde visible et celui caché ou invisible du grand public, qu'est le régime de conception. Et c'est peut être une des explications pourquoi le design est souvent vu et représenté depuis le marketing dans la grande forme du design, et depuis l'expérience utilisateur dans la petite forme du design. Cependant, ces deux types de design, même s'ils sont médiatisés, ne reflètent pas la profondeur et l'agentivité du design, pris dans son ensemble.

24 Gilles Deleuze, Cinéma 1, *L'image-mouvement*, Les éditions de minuit, 2010, 298 pages – Chapitre 4 – (en ligne) accessible sur < http://www.leconflit.com/article-l-image-mouvement-l-image-temps-de-gilles-deleuze-51881116.html> (consulté le 14 mars 2020).

Section 2 | Le principe d'engendrement

Nous allons maintenant introduire le principe d'engendrement de Bruno Latour, qui prend pour appui ce que nous avons vu dans le chapitre précédent, le Terrestre, comme acteur-politique mais surtout comme agent du monde qui nous entoure. En effet, le *système-terre réagit à l'action humaine*[25], et sa puissance d'agir n'est pas contrôlable ni maîtrisable par l'humain. Il s'agit d'une *superposition d'agencement mutuel*[26]*, l'action est redistribuée* entre organismes vivants et environnement. Cette agentivité partagée, une nouvelle complexité, impose de repenser nos modes de vie et par conséquent nos modes de design.

Repenser le mode de design

Cela pourrait paraître oppressant, mais bien au contraire, cette période selon Latour est une nouvelle époque de « grandes découvertes », avec le potentiel de pouvoir réagencer le langage du design, son mode opératoire, pour un monde durable. L'habitabilité du monde, que Findeli promeut, ou la célébration du monde, de Mc Donough et Braungart, ont maintenant la possibilité de réellement agir et de s'implémenter, c'est à dire de s'actualiser dans le monde marchand, dans la vie quotidienne, parce que la puissance d'agir de la Terre, nous impose *une métamorphose*[27].

> « Innover en brisant toutes les limites et tous les codes, ce n'est pas comme innover en profitant de ces limites. Célébrer la marche du progrès ne peut pas avoir la même signification selon que l'on se dirige vers le Global ou que l'on mène à des « avancées décisives » dans la prise en compte des réactions de la Terre à notre action. »[28]

Selon Latour, *le vecteur Moderne / Terrestre* (dont la direction va du moderne vers le Terrestre), nécessite de passer d'un *système de production à systèmes d'engendrement*, c'est-à-dire d'un *principe de liberté à un principe de dépendance, qui déplace de rôle de l'humain, centré pour l'un et distribué pour l'autre*[29]. Enfin, selon Latour les mouvements diffèrent également, le premier est *mécanique* (déterminé) alors que le second est un mouvement de *genèse*[30] (processus complexe, enchaînement de faits et de causes, indéterminées).

> « Le système de production était fondé sur une certaine conception de la nature, du matérialisme et du rôle des sciences ; [...] une division entre acteurs humains et leurs ressources. À sa base, il y avait l'idée que la liberté

25 Bruno Latour, *Où atterrir ?*, op.cit., page 100.
26 Ibid, page 98.
27 Ibid, page 27.
28 Ibid, page 104.
29 Ibid, page 106.
30 Ibid.

> des humains se déploierait dans un cadre naturel ou il serait possible de reconnaître à chaque propriété des limites précises.
> Le système d'engendrement met aux prises des agents, des acteurs, des animés qui ont tous des capacités de réaction distinctes. Il ne procède pas de la même conception de la matérialité, n'a pas la même épistémologie [...] ne s'intéresse pas à produire pour les humains des biens à partir de ressources, mais à engendrer les Terrestres – tous les terrestres et pas seulement des humains. Il est fondé sur l'idée de cultiver des attachements, opérations d'autant plus difficiles que les animés ne sont pas limités par des frontières et ne cessent de se superposer, de s'intriquer les uns dans les autres. »[31]

Le concept d'engendrement de Latour ne propose pas de méthode précise pour mettre en place la transition d'un « système de production » vers un « système d'engendrement ». Nous savons qu'il s'agit d'une *dépendance à une nouvelle forme d'autorité à la fois très ancienne et très neuve*[32]. Il ne s'agit pas de la Nature, envisagé d'un point de vue global, l'attracteur Terrestre, et le principe d'engendrement s'intéressent à *la fine pellicule des zones critiques*[33], la ou la vie peut se développer et se développe. *L'attracteur Terrestre conjoint les figures opposées du sol et du monde. Un sol qui n'a rien à voir avec le Local et un monde qui ne ressemble ni à la mondialisation-moins ni à la vision planétaire*[34]. Nous savons également que si l'humain reste au centre, il n'est plus seul. Il faut entendre par humain, les Terrestres.

> « Ce que le Nouveau Régime Climatique remet en cause, ce n'est pas la place centrale de l'humain, c'est sa composition, sa présence, sa figuration, et pour tout dire sa destinée. Or, si vous les modifiez, vous changez aussi la définition de ses intérêts. »[35]

Selon Latour, les Terrestres doivent dessiner leur *« terrain de vie »*[36], terme qu'il utilise pour remplacer le mot territoire (trop souvent ramené au simple quadrillage administratif de l'état, selon lui). Les terrains de vies peuvent être définis *comme ce dont un Terrestre dépend pour sa survie et en se demandant quels sont les autres Terrestres qui se trouvent dans sa dépendance*[37]. Définir un terrain de vie pour un Terrestre, *c'est lister ce dont il a besoin pour sa subsistance, et par conséquent, ce qu'il est prêt à défendre, au besoin par sa vie. Cela vaut pour un loup comme pour une bactérie, pour une entreprise comme pour une forêt, etc.*[38]

Un design, considérant les utilisateurs comme des acteurs ou agents, valorise leurs actions comme ayant une puissance d'agir. Ces nouveaux utilisateurs, « humains » ou « non-humains » sont les agents du design. Ces Terrestres sont des agents animés et agissants. La frontière entre le régime de conception et de réception existe toujours, mais le récepteur n'est plus obligatoirement un humain ni même un être vivant, pour

31 Ibid.
32 Ibid, page 109.
33 Ibid, page 117.
34 Ibid, page 119.
35 Ibid, page 109.
36 Ibid, page 111.
37 Ibid, page 120.
38 Ibid, page 121.

autant il produira un effet par boucle de rétroaction, sur le régime de conception. Le système de communication s'élargit, nécessitant d'identifier une nouvelle frontière pour dialoguer au sein même des régimes, ce que nous tenterons de faire dans la troisième partie de la thèse. Ce que nous savons aujourd'hui, c'est qu'il ne s'agit plus de défendre *un design poétique au service de l'art de vivre*[39], mais d'un design pour la vie. Le design et son langage vont se réagencer, reprogrammer leurs méthodes et agencements, afin de s'adapter à ce nouveau contexte, selon Latour, ce *sol nouvellement formé.*

Les « terrains de vie »

Pour mettre en place un système d'engendrement, Latour préconise[40] d'effectuer des enquêtes afin d'identifier ce qu'il appelle les « terrains de vie ». Il structure son modèle à partir de cinq questions (qui, ou , quand, comment et pourquoi?), qui font écho au principe de base du design. Nous souhaitons donc proposer une mise en parallèle, entre ses questions, les 5 W du design et les questions de Diter Rams, sans développer plus en amont notre propos et laisser une interprétation ouverte.

- Bruno Latour

> « Qui, où, quand, comment et pourquoi ? Qui sommes-nous, nous qui nous appelons encore des humains ? Dans quelle époque nous trouvons-nous ? Non pas l'époque du calendrier, mais plutôt : quel est le rythme, la scansion, le mouvement du temps ? Où résidons-nous ? Quel genre de territoire, de sol, de place, de lieu, sommes-nous susceptibles d'habiter et avec qui sommes-nous prêts à cohabiter ? Comment et pourquoi sommes-nous arrivés à cette situation, au point d'être rendus fous par la question écologique ? Quels chemins avons-nous suivis et pour quels motifs avons-nous pris de telles décisions ? »[41]

> « Lister les terrestres, c'est ajouter des conflits d'interprétation à propos de ce que sont, veulent, désirent ou peuvent tel ou tel agissant à ce que sont, veulent, désirent ou peuvent d'autres agissants – et cela vaut pour les ouvriers autant que pour les oiseaux du ciel, pour les Golden-boys autant que pour les bactéries du sol, pour les forêts autant que pour les animaux. Que

39 Hartmut Esslinger, fondateur de Frogdesign, qui développa pour la marque Apple, le célèbre langage Snow White. Citation issue du livre de Stéphane Vial, Le design, éditions presses universitaires de France, Paris, 2015, page 63.

40 Selon nous, par bien des aspects, la démarche de Latour est une démarche de design, que se soit dans le déplacement de sa réflexion philosophique, au sein du domaine des sciences politiques, dont il reconnaît ne pas être experts ; ainsi que ses questionnements de réorientations que nous pourrions qualifier d'apolitiques et dans la méthode qu'il préconise. De notre point de vue, lorsque la philosophie rencontre la politique et se traduit par des moyens d'action, nous sommes dans une pratique de design. Il s'agit d'une intuition de notre part, mais si nous ressentons après la troisième lecture de « ou atterrir », ce même intérêt qui nous pousse à réfléchir depuis le design, c'est que ce principe d'engendrement fait écho à des pratiques ou réflexions en design menées, de manière antérieure à la lecture de cet ouvrage. Dire que Latour est un designer n'est pas mon ambition, mais nous le remercions d'avoir pu stimuler et formuler clairement ce qui était diffus auparavant, dans notre esprit. La question des vecteurs (agents) avec ou sans intentionnalité est au cœur de nos réflexions depuis maintenant de nombreuses années.

41 Bruno Latour, *Face à Gaïa*, op.cit., page 53.

voulez-vous ? De quoi êtes-vous capables ? Avec qui êtes-vous prêts à cohabiter ? Qui peut vous menacer ?»[42]

- 5W du design

Who, where, when, what, why ? (qui, où, quand, quoi ou pour quoi et pourquoi ?)

- Les 15 questions de Dieter Rams[43]:

1- La première question n'est pas de savoir si l'on doit concevoir ou 'designer' quelque chose, mais comment?
2 - Le produit que nous concevons ou 'designons' est-il vraiment nécessaire ? N'existe-t-il pas déjà d'autres appareils similaires, éprouvés et testés, auxquels les gens se sont habitués et qui fonctionnent bien ? L'innovation est-elle vraiment nécessaire dans ce cas ?
3 – Est-ce que cette démarche de design va vraiment enrichir la vie des gens ou fait-elle simplement appel à leurs convoitises, leurs possessivités ou leurs idées de statut ? Ou bien éveille-t-elle le désir parce qu'elle offre quelque chose de nouveau ?
4 – Le design est-il conçu pour le court ou le long terme, contribue-t-il à accélérer le cycle des biens jetés ou à le ralentir ?
5 – Est-ce que le design peut être simplement réparé ou s'appuie-t-il sur un service clientèle coûteux ? Peut-il dans les faits être réparé, ou bien l'appareil entier est-il rendu superflu lorsqu'une seule partie de celui-ci tombe en panne?
6 - Présente-t-il des éléments de style, à la mode, et donc esthétiquement éphémère ?
7 - Est-ce que le design aide les gens ou les handicape ? Les rend-il plus libres ou plus dépendants ?
8 – Le design n'est-il pas trop perfectionné, rendant les utilisateurs peut-être inaptes ou humiliés ?
9 - Quelle activité humaine antérieure remplace-t-elle et peut-on vraiment parler de progrès ?
10 - Quelles possibilités de changement, quelle portée le produit offre-t-il aux personnes ?
11 - Le produit peut-il être utilisé d'une autre manière, peut-être d'une façon ludique ?
12 - Le produit offre-t-il vraiment une commodité ou encourage-t-il la passivité ?
13 - À quoi ressemble l'amélioration attendue dans un contexte plus large ?
14 - Est-ce que le produit rend une action ou une activité globalement plus compliquée ou plus simple, est-il facile à utiliser ou faut-il apprendre à s'en servir ?

42 Bruno Latour, *Où atterrir ?*, op.cit., page 111.
43 Dieter Rams, *As little design as possible*, édition Phaïdon, New York, 2011, pages 342 – 343. Ces quinze questions ont été traduites par l'auteur. La version originale, en anglais, de ces questions se trouve en annexe de la thèse, pages 34 - 37.

> 15 - Est-ce que le design suscite la curiosité et l'imagination ? Est-ce qu'il suscite l'envie de l'utiliser, de comprendre et même de la faire évoluer ?

Des similitudes apparaissent selon nous, ainsi que de grandes différences. Les quinze questions de Dieter Rams sont, par exemple, très orientées sur l'humain et non pour le Terrestre. Il est donc nécessaire d'effectuer des ajustements pour ouvrir le champ aux « non-humains », aux agissants, animes, etc., même si ces questions permettent d'approcher des terrains de vie durable, par exemple en évitant de continuer la production d'objets basés sur l'obsolescence programmée, et pouvant participer à un principe de « Fermeture » ou de « destauration » selon Alexandre Monnin, que nous développerons dans la troisième partie de la thèse. Cette idée de « fermeture » consiste entre autres à stopper le développement d'innovations hors-sol, en réorientant les entreprises vers un autre modèle ou tout simplement en les accompagnant à stopper leurs activités.

Nous pensons que les enquêtes du design peuvent engendrer des terrains de vie, singuliers, permettant de faire émerger des innovations, non plus orientés vers le Hors-sol, mais bien vers le Terrestre, incluant des agents, autres que les humains. Ces modèles d'enquête nécessitent probablement des ajustements, modifications et mises en perspective. Nous n'avons pas cherché à être exhaustifs, mais à proposer une initiative de croisement et d'hybridation positive.

Le design n'est pas selon nous, un savoir royal, territorialisé, et constitué de frontière, mais au contraire une discipline ouverte, sans définition, qui promeut la diversité de pratiques, de réponses et d'agencements de méthodes ; nous laisserons donc ici, la place aux designers d'interpréter ce nouveau contexte et de construire, un des nombreux processus possibles, pour ajuster le design en fonction de terrains de vies.

Aparté – actualiser le dialogue avec le marketing.

Le design est un processus en perpétuelle actualisation. Nous ne pensons pas qu'il existe de rupture dans la pratique, même s'il existe des discontinuités, dans le sens ou la pratique n'est pas linéaire, il existe bien des effets de seuils et réorganisation majeure, l'émergence de mouvements et autres, mais ce que nous avons tenté de définir comme le langage ou la structure sous-jacente reste, elle continue de lier et d'articuler les pratiques entres elles. Selon nous, le design se réagence. Concernant notre thèse, nous souhaitons proposer une actualisation du champ du design et dialoguer si ce n'est entreprendre avec le monde économique, pour tisser des liens, autres que ceux du marketing et du marché. Selon Latour, le *système d'engendrement est une question de civilisation et pas seulement d'économie* [44], il s'agit donc bien d'une question de design au sens large, et pas uniquement de marketing (structuration de l'offre en vue de la demande du marché).

> « Se défaire du règne de l'économisation [...] se réapproprier le sol, c'est lutter contre l'envahissement par ces sortes d'extraterrestres qui ont d'autres intérêts, d'autres temporalités que ceux des infraterrestres et qui interdisent, littéralement, de mettre au monde quelque être que ce soit. »[45]

44 Latour, *Où atterrir ?*, op.cit., page 113.
45 Ibid, page 114.

Nous pensons qu'agencer des méthodes de design en lien avec des modèles économiques peut faire émerger, ou participer à l'émergence, de cet attracteur Terrestre. Notre objectif à long terme, qui dépasse le cadre de cette thèse sera d'agencer des dimensions à la fois du régime de conception, de réception, économique et financier pour mettre en place des boucles d'engendrement, pour les Terrestres.

> « Aujourd'hui, c'est le Global qui brille, qui libère, qui enthousiasme, qui permet de tellement ignorer, qui émancipe, qui donne l'impression d'éternelle jeunesse. Seulement il n'existe pas. C'est le local qui rassure, qui apaise, qui offre une identité. Mais il n'existe pas non plus. » [46]

Il nous faut créer de nouvelles initiatives locales, des nouveaux locaux, et faire émerger par le design, mais pas uniquement, ou pas seulement, de nouveaux modèles Terrestre. Nous essaierons dans la troisième partie de la thèse de construire un nouveau local et d'actualiser un dialogue avec le marketing.

Focus – Projection - Taleb

La projection est inhérente au design, elle fait partie du mode du projet. Certains auteurs pensent qu'il faut aujourd'hui déprojeter, dans le sens mettre fin aux projets hors-sol en cours et à venir, pour atterrir. Déprojeter restant une forme de projection. Le principe d'engendrement est également un projet mettant en perspective des projections à venir. Nous ne pouvons pas nous soustraire à la projection, mais nous pouvons moduler à la fois sa direction et son amplitude. Nous souhaitons faire un focus rapide, sur le principe de projection de Nassim Nicholas Taleb, qu'il appelle « principe d'asymétrie ».

La théorie de Nassim Nicholas Taleb, selon laquelle il existe une asymétrie entre le passé et le futur[47], pourrait se traduire simplement comme, *on connaît le passé, mais pas le futur*, seulement selon l'auteur, cette asymétrie est plus subtile, car elle engendre une erreur, qu'il appelle la « cécité du futur », qui consiste à considérer que demain est une simple projection «d'un autre hier ».

Selon l'auteur, la conséquence de cette asymétrie réside dans un manque d'introspection, et l'oubli d'une réflexion récursive, cela signifie que le futur n'est pas une simple projection, c'est également la projection de ce que nous pensions projeter hier, et avant-hier, c'est-à-dire prendre en compte les boucles de rétroactions et de réflexion récursive qui permettent de penser demain, comme nous pensions demain, hier.

> « La relation entre passé et futur ne tire aucun enseignement de la relation entre le passé et le passé antérieur à ce dernier [...] quand nous pensons à demain, nous ne concevons pas en termes de ce que nous pensions d'hier ou d'avant-hier. »[48]

46 Ibid, page 117.
47 Nicholas Nassim Taleb, *Le cygne noir, la puissance de l'imprévisible* (2008), Paris les belles lettres 2018, page 256.
48 Ibid, page 257.

La théorie de l'asymétrie entre le passé et le futur est une relation entre le passé du passé et le futur du passé. Cela ne signifie pas que nous pouvons prédire le futur, il est imprédictible, mais en envisageant mieux le passé, nous pourrons déduire les conséquences de nos actes dans le futur *afin de tirer la leçon de la différence entre nos prévisions passées et leurs résultats subséquents.*

Selon l'auteur, mieux connaître le passé, sans faire « l'erreur de narration », d'historicisme et « le problème de Diagoras » que nous verrons dans la partie deux, nous permettrait de mieux prévoir le futur, c'est ce qu'il appelle des « prédictions inverses »[49]. En effet, selon Taleb, nous pouvons déduire des conséquences de nos actes, mais pas prédire les conséquences, ou alors, si nous faisons des prévisions, faisons les dans un futur proche, car le futur lointain est imprédictible.

Il nous faut maximiser la sérendipité, en ayant une approche stratégique et non programmatique, pour saisir les opportunités lorsqu'elles se présentent. La relation entre passé et présent est un système de communication, où il existe une symétrie entre actions et conséquences, mais ou finalement on ne peut prédire ni le futur lointain ni le passé lointain. Il nous faut éviter la connaissance inductive, qui nous pousse à « l'erreur de narration » et à la contagion.

Selon Taleb, bien qu'il existe une asymétrie entre le passé et le futur, rendant le deuxième opaque, ce qu'il appelle, le domaine de la non-connaissance, nous savons qu'il existe une relation de communication entre passé et futur. Taleb développe donc une théorie de l'incertitude, en se concentrant sur *les conséquences (que l'on peut connaître) plutôt que sur les probabilités (que l'on ne peut pas connaître)*[50] ; il vaut mieux se préparer que prévoir. Sa théorie de l'asymétrie consiste donc à favoriser les conséquences favorables, plutôt que négatives.

49 Ibid, page 259.
50 Ibid, page 276.

Rappelons qu'il n'existe pas une méthode, mais des méthodes, et une multiplicité d'agencements. Le concept d'engendrement de Latour n'est pas un dogme, ce qu'il faut privilégier et conserver à tout prix est la diversité, en prenant en compte la multiplicité des agents et des agissants.

Focus - Design écologiquement responsable – Victor PAPANEK

Ajuster le processus de design en lien avec les problématiques environnementales consistant à faire prendre conscience de celles-ci, existe depuis longtemps et s'intensifie depuis une cinquantaine d'années environ. Le design durable apparut notamment en 1971, lors de la publication du livre Design for the real world (design pour le monde réel), de Victor Papanek, dans lequel il déclara que *le (ou la) designer doit être conscient de sa responsabilité sociale et morale [...] il/elle doit analyser le passé ainsi que les conséquences futures prévisibles de ses actes* [51]. Selon lui, les designers doivent incarner la figure de l'avocat / du défenseur, pour le bien des 'utilisateurs', ils doivent résister à la manipulation du marché et des industriels, pour focaliser sur les besoins des gens, plutôt que ce qu'ils veulent ou croient vouloir.

> « Afin de travailler plus directement pour les personnes, tout le domaine du design doit mettre l'accent sur le rôle du designer en tant que défenseur [...] De nombreux problèmes pourraient être atténués grâce aux talents d'intervention du design. Cela signifiera un nouveau rôle pour les concepteurs, non plus comme des outils aux mains de l'industrie, mais comme des défenseurs des utilisateurs. »[52]

Le premier objectif, ou ambition, qu'il demande aux designers est de luter contre l'obsolescence, *une rébellion contre l'obsolescence artificielle* [53]. Pour les aider et les accompagner dans cette tache, il définit trois types de valeur : les valeurs *durable, jetable et impermanente* [54], pour lesquelles il propose des préconisations.

- La valeur durable est *une valeur permanente*, elle concerne les objets de famille, produits artisanaux, objets sentimentaux, c'est-à-dire des objets durables, que l'on va conserver *pour leur beauté intrinsèque*.

---

51 Victor Papanek, *Design for the Real World*: Human Ecology and Social Change, op.cit., page 102. « The designer must be conscious of his social and moral responsibility [...] he must analyse the past as well as the foreseeable future consequences of his acts. » (traduit par l'auteur).

52 Ibid, pages 110 - 146. « In order to work more directly for people, the whole field of design has to emphasize the role of the designer as an advocate [...] Many problems could be eased through the talents of design intervention. This will mean a new role for designers, no longer as tools in the hands of industry but as advocates for users. » (traduit par l'auteur).

53 Ibid, page 100. « A rebellion against artificial obsolescence » (traduit par l'auteur).

54 Ibid, page 101.

- La deuxième catégorie concerne la valeur jetable, *de ces choses que nous jetons sans réfléchir*, qu'il préconise de re-concevoir sur le modèle des bouteilles consignées (modèle circulaire), afin que les articles puissent être retraités – recyclés.

- Enfin la troisième catégorie concerne la *valeur semi-permanente*, ou *impermanente*, par exemple, des appareils électroniques qui vont obligatoirement évoluer en fonction de *véritables améliorations technologiques* (Référence au principe de relaxation de Simondon). Selon lui, ce type de valeur, dont l'usage est limité dans le temps, doit être distribué - commercialisé sur des modes de propriété temporaire, des systèmes de leasing (contrat de location) par exemple (référence à l'économie de la fonctionnalité). Victor Papanek fut l'un des premiers à proposer des solutions, de nouveaux modes de conception-usage concernant le problème de l'obsolescence et de la valeur.

> « En résumé, nous constatons aisément que certains aspects de notre culture des kleenex sont inévitables et, en fait, bénéfiques. Cependant, la domination du marché a jusqu'à présent retardé l'émergence d'une stratégie de conception rationnelle. Ni les utilisateurs ni l'industrie n'ont fait quoi que ce soit pour décider de ce qui doit être jeté ou non (...) Les deux alternatives au système de prix actuel, le leasing et les prix plus bas combinés à la récupération de l'investissement des clients par une reprise significative ou un échange de modèles, n'ont pas été explorées. L'innovation technologique progresse à un rythme de plus en plus rapide alors que les matières premières disparaissent. La question de savoir si des stratégies de design et de marketing sont possibles dans un système de capitalisme privé, demeure. Mais il est évident que dans un monde de besoin, il faut trouver une réponse innovante à la question de l'obsolescence et de la valeur. »[55]

Victor Papanek fut également l'un des premiers dans les années 1970, à rendre visible le cycle de vie des produits, et leurs impacts environnementaux, période qui correspond également aux premières recherches sur l'ACV (analyse du cycle de vie). Selon lui, la « pollution par les produits » peut se présenter sous la forme d'un cycle complexe, en sept étapes et quatre phases[56].

> 1 - Les ressources naturelles sont détruites ; de plus, ces ressources sont

55 Ibid. « In summary, we see readily that certain aspects of our Kleenex culture are unavoidable and, in fact, beneficial. However, the dominance of the marketplace was so far delayed the emergence of a rational design strategy. Neither users nor industry have done anything to decide what should be thrown away and what should not [...] The two alternatives to the present price system, leasing and lower prices combined with the customers' investment recovery through meaningful trade-in or model-swapping, have not been explored. Technological innovation is progressing at an ever-accelerating pace while raw materials disappear. The question of whether design and marketing strategies are possible under a system of private capitalism remains. But it is obvious that in a world of need, innovative answer to the question of obsolescence and value must be found. » (traduit par l'auteur).

56 Ibid, page 250. « 1 - Natural resources are destroyed ; moreover, these resources are usually irreplaceable. 2 – The very destruction of these resources by strip-mining, open pit mining, and so forth, creates a pollution phase. 3 – The manufacturing process itself creates more pollution (Phase 2). 4 – This same manufacturing process also brings about worker alienation and anomie. 5 – Packaging (this is essentially a repetition of phases 1 and 2). 6 – The use of the product creates more pollution and user alienation and user anomie (Phase 3). 7 – Finally, discarding the product creates even more lasting sources of pollution (phase 4). » (traduit par l'auteur).

généralement irremplaçables.
2 - La destruction même de ces ressources par l'extraction, l'exploitation à ciel ouvert, etc., crée une phase de pollution (les étapes 1 et 2 font parties de la phase 1)
3 - Le processus de fabrication lui-même crée plus de pollution (les étapes 3 et 4, de la phase 2).
4 - Ce même processus de fabrication entraîne également l'aliénation et l'anomie des travailleurs.
5 - L'emballage (il s'agit essentiellement d'une répétition des phases 1 et 2).
6 - L'utilisation du produit crée plus de pollution, d'aliénation et d'anomie des utilisateurs (Phase 3).
7 - Enfin, la mise au rebut du produit crée des sources de pollution encore plus durables (phase 4).

En sensibilisant les designers, ainsi que toute la chaîne du design, et par extension le système de production, à l'impact des produits sur la planète, il tend à promouvoir une démarche de design « modeste, minimale et sensible », afin de limiter, si ce n'est de remédier à ce cycle vicieux, afin de ne pas être accablé par le poids des conséquences et des enjeux. Il propose donc au minimum huit méthodes, créatives, permettant d'engendrer un design durable.

Les contraintes positives

Tout comme le concept d'engendrement se base sur une dépendance et non une liberté, le processus de design valorise lui aussi, la contrainte comme un élément positif et créatif. Papanek propose donc huit méthodes, non exhaustives, afin de dépasser nos inhibitions et de s'attacher au problème de fond. Selon lui, il existe « sept raisons »[57], qui nous inhibent et nous empêchent d'approcher les problèmes selon un nouvel angle.

- Les *blocages perceptuels*, les gens voient ce qu'ils veulent voir.
- Les *blocages émotionnels*, les gens ont peur d'être confrontés à la conformité.
- Les *blocages associatifs*, la mémoire de l'enfance nous empêchent de penser.
- Les *blocages culturels*, dans chaque société, un certain nombre de tabous mettent en danger la pensée indépendante.
- Les *blocages professionnels*, les formations professionnelles spécifiques peuvent établir de véritables inhibitions.
- Les *blocages intellectuels*, la sur-intellectualisation nous empêchent de reconnaître le cœur du problème et de choisir la meilleure méthode.
- Les *blocages environnementaux*, l'environnement influence positivement ou négativement nos comportements de design.

Pour déconstruire, ou contourner ces blocages inhibiteurs et ainsi se libérer des contraintes « négatives », il propose paradoxalement, des méthodes ou processus, basés sur la structuration de nouvelles contraintes, permettant de déplacer celles

57 Ibid, pages 158 - 172.

actuelles, oppressantes et enfermantes, que nous pouvons appeler « contraintes positives » (contraintes comme éléments créatifs).

Les huit exemples[58] que Papanek propose sont : *le brainstroming* ; *la méthode synectique*, du professeur William J.J.Gordon, un dérivé du brainstroming, mais plus rigide ; l'*analyse morphologique*, méthode individuelle, basée sur le modèle / matrix d'un super cube, un graphique en trois dimensions ; *les échelles mobiles*, méthode individuelle, qui consiste à écrire des mots dans des cases et faire bouger les cases, verticalement, les unes par rapport aux autres, pour générer des combinaisons, en lisant les mots horizontalement ; *la bisociation*, méthode individuelle, développée avec Arthur Koestler, qui consiste à associer deux ensembles d'idées a priori incompatibles ; *la trisociation*, une variation qui associe *la méthode d'échelle mobile et de bisociation* ; *la méthode bionique et biomécanique*, inspirées de la nature ; et enfin, *forcer de nouveaux modes de pensée*, selon le professeur Arnold John (MIT), en utilisant la science-fiction, et l'immersion dans un monde imaginaire.

Aparté workshop - bisociation

Nous ne pourrons pas développer toutes ces méthodes, mais intéressons-nous un instant, à la *Bisociation*, technique que nous avons expérimenté lors d'un workshop avec des élèves du parcours ITI de PSL (Institut de technologie et d'innovation), en décembre 2018, avec Martin De-Bie, à l'EnsAD (école nationale supérieure des arts décoratifs). Cette méthode est intéressante, car elle consiste à associer un problème, une problématique avec une série de 7 mots tirés au hasard, dans le dictionnaire ou ailleurs. La confrontation, le choc, que procure la rencontre de notre réflexion avec un mot 'hors contexte', crée une discontinuité, une rupture, qui va nous forcer à faire un lien nouveau. La rencontre de ces deux notions va générer (ou, de cette rencontre va émerger) une nouvelle idée, à la confluence des deux. Le fait que ces mots soient tirés au hasard apporte une indétermination dans le processus, qui permet de libérer des forces créatives. Il s'agit d'un hasard 'Oulipien', du mouvement OuLiPo, c'est-à-dire un anti-hasard, non pas hasardeux, mais incertain, un potentiel. En associant donc ces deux mots, deux notions nous avons le potentiel de générer une troisième idée ou variation des deux premières. Nous devons ensuite classer ces nouvelles idées, selon cinq catégories : *maintenant, dans 1 à 5 ans, dans 5 à 10 ans, recherche et développement, gimmicks (gadgets)*. Puis, une fois que nous avons fini la première exploration, nous redémarrons le processus depuis le début, en utilisant, par exemple, une idée classée dans la catégorie 5 – 10 ans, dans le but de l'affiner et de trouver une nouvelle idée qui rentrerait dans la catégorie 1 - 5 ans (processus itératif). C'est sur cette deuxième étape que nous avons beaucoup insisté avec les étudiants, c'est-à-dire la notion de raffinement. Il n'existe pas une idée figée, le design est une perpétuelle quête d'affinements et d'ajustements. C'est ce travail de quête et d'enquête qui compte et permet de produire à partir de contraintes positives, un design de qualité. Le potentiel, apporté par l'indétermination nous force à sortir de nos habitudes, régime, automatisme et de notre réflexion intérieur, pour mieux y revenir, sans négliger le travail de boucles itératives, afin d'ajuster et de peaufiner l'idée.

58 Ibid, pages 172 – 185.

La contrainte comme élément créatif se développe depuis les années 1960 avec le groupe international OuLiPo, *«l'ouvroir de littérature potentielle»*[59], regroupant mathématiciens, poètes, écrivains, etc. Fondé en 1960 par le mathématicien, François le Lionnais, la *littérature Oulipienne* est une littérature sous contraintes, dont l'objectif est *paradoxalement d'arriver à libérer l'écriture, notamment en se défaisant de l'aléatoire et des automatismes de l'inconscient*[60]. En effet, les Oulipiens ne s'intéressent pas à l'aléatoire, la contrainte pour eux, est une forme d'*anti-hasard*, au sens où la *potentialité est incertaine, mais pas hasardeuse. On sait parfaitement ce qui peut se produire, mais on ignore si cela se produira*[61]. Utiliser la contrainte comme support de créativité signifie qu'à partir de contraintes fortes qui restreignent l'amplitude, nous obtenons une créativité forte. De ce point de vue, la contrainte est positive, car elle permet de libérer, de la créativité, de l'énergie et des potentiels.

Contraintes positives actuelles

Comment les méthodes ou contraintes du design peuvent participer à la mise en place d'un système d'engendrement ?

Le mouvement des 3R, et plus

Les 3R

La contrainte envisagée comme une forme positive nous permet d'appréhender pourquoi le principe des 3R est en pleine expansion, et gagne en popularité. Une contrainte positive, qui essaime dans le domaine du design et ailleurs. Les 3R : *réduire, réutiliser et recycler*, dont l'origine est difficile à établir, mais selon certains, ils dateraient des années 1970[62].

1 – Réduire, la quantité de produits qui arrivent en fin de vie ;
2 – Réutiliser, des produits ou certaines de leurs parties qui deviendraient autrement des déchets ;
3 – Recycler, les matières premières.

Ce principe s'applique en effet à la gestion des produits en fin de vie et des déchets, mais peut également s'appliquer en amont de la chaîne, dans le régime de conception. Afin d'inciter, ce mouvement de l'aval vers l'amont, Béa Johnson, développa une variante des 3R, qu'elle nomme les 5R. Selon Baptiste Monsaingeon, elle développa *une série de principes, hérités des 3R, et érigés en guide de l'agir d'un quotidien sans déchets : refuser, réduire, réutiliser, recycler et composter*[63] (rot en anglais). Cette ambi-

59 OuLiPO, (en ligne) accessible sur <https://www.oulipo.net/fr/oulipiens/o> (consulté le 23 mars 2020).
60 Boris Foucaud, OuLiPO – Perec, portrait en creux, Étienne Léocroart, le 18 février 2014 (en ligne) accessible sur<http://www.plume-escampette.com/oulipo-ou-les-jeux-de-lecriture-a-contraintes/> (consulté le 23 mars 2020).
61 Jean Lescure, OuLiPo, Atlas de littérature, page 25 (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Oulipo> (consulté le 23 mars 2020).
62 Rachelle Gordon, The History of the Three R's, le 11 mai 2015 (en ligne), accessible sur <https://recyclenation.com/2015/05/-history-of-three-r-s/> (consulté le 23 mars 2020).
63 Baptiste Monsaingeon, Homo détritus, op.cit., page 212.

tion d'agir, de refuser, positionne la famille Johnson comme des activistes au sein du régime de réception, et ambitionne par boucle de rétroaction, d'influencer l'amont, le régime de conception en démontrant qu'il ne s'agit pas de « revenir à la bougie ».

> « Cette éthique de la « poubelle allégée » interdit, par exemple, l'achat de produits manufacturés ou emballés, elle semble encourager la recherche de biens de secondes mains, la réutilisation, le bricolage, la réparation, le réemploi. Elle place enfin le compostage domestique comme la clé de voûte de la réduction de sa production de déchets qu'elle peut elle-même gérer. »[64]

Les 3R de William McDonough et Michael Braungart

À partir de contraintes peuvent en effet émerger des pratiques, des actions, aussi bien individuelles que collectives. William McDonough et Michael Braungart, ont développé une vision critique des 3R, qu'ils ont d'abord augmentés à 4R : *réduire, réutiliser, recycler et réguler*[65], avant de redéfinir une nouvelle version des 3R.

Les « 4R »

- *« Réduire »*, selon eux, aussi bien la quantité de biens produits, que la quantité de déchets et pollution générée, la quantité de matière première utilisée, ou la taille des produits développés est possible, inspirant et nécessaire, mais non suffisant ; *la réduction de n'importe lequel de ces domaines ne freine pas la diminution ni la destruction, elle ne fait que les ralentir, elle leur permet de se développer à une moins grande vitesse et sur une période plus longue* [66].

- *« Réutiliser »* est également important et nous devons le faire un maximum, notamment concernant les biens manufacturés, les matières, les outils, ce qui signifie concevoir pour entretenir, faire durer, maintenir, mais concernant les déchets, selon les auteurs, dans la plupart des cas, *ils sont simplement transférés ailleurs [...] à moins que les matériaux soient spécialement conçus pour devenir in fine des nutriments sains pour la nature* [67]. Les auteurs développeront le principe de « nutriments techniques » dans leur second livre, l'upcycle, ainsi que le concept de matériau conçu de façon positive - « matière positive »[68]. Ce concept leur permet d'instaurer la notion de *sur-cyclage* (upcycle), visant le recyclage sans perdre en qualité. Pour ce faire, les chaînes amont et aval doivent être conçues pour permettre le sur-cyclage.

- *« Recycler »*, actuellement, ce que nous appelons recyclage est en fait, un sous-cyclage, c'est-à-dire une perte de qualité de la matière, à la fois au niveau mécanique, esthétique, chimique, etc. qui engendre une perte de qualité au niveau de l'usage. *Cette pratique (sous-cycler) amoindrit la qualité des matériaux au fil du temps [...] un hybride de moins bonne qualité, qui est alors coulé en une chose informe et peu chère, comme*

64 Ibid, page 213.
65 William McDonough et Michael Braungart, *Cradle to cradle*, op.cit., page 79.
66 Ibid, page 80.
67 Ibid, page 81.
68 William McDonough et Michael Braungart, *l'Upcycle*, op.cit., pages 58, 96.

un banc de jardin ou un ralentisseur [69]. Même dans le cas de l'aluminium, une matière normalement recyclable à l'infini, une mauvaise conception peut engendrer une perte de qualité. Une cannette en aluminium par exemple, *se compose de deux sortes d'aluminium : les parois [...] un alliage de manganèse et de magnésium [...], tandis que le dessus plus rigide est un alliage de magnésium et d'aluminium* [70]. Lors du recyclage, puisqu'il est difficile (coûteux) de séparer les deux matières, nous obtenons un hybride « négatif », par rapport au concept d'hybride de Bruno Latour, ou une conjugaison selon Deleuze, c'est-à-dire une perte de « ligne de fuite », une perte de potentialité de réactualisation. Nous avons perdu les qualités intrinsèques de chacune des matières. Le problème, selon les auteurs, c'est que « recycler » a supplanté toute autre considération de conception !

- « *Régulation* », concernant ce dernier point, les auteurs déplorent le manque de règle au niveau international, permettant la délocalisation et donc la concurrence déloyale, *dans des pays où les normes sont moins strictes [...] le produit déréglementé et potentiellement dangereux se retrouve doté d'un avantage concurrentiel »*[71], il est moins cher. La régulation engendre un hybride « monstrueux » selon Jane Jacobs (philosophe américaine d'architecture et d'économie), formé de la conjugaison « du gardien (l'état) et du commerce »[72]. Les normes et les sanctions qui en résultent sont mal adaptées et n'encouragent pas les innovations. Selon les auteurs, *les normes réclament désormais souvent des solutions « en-bout-de-chaine » et à taille unique au lieu de réponse conceptuelles et bien réfléchies* [73]. Selon McDonough et Braungart, *toute réglementation signale l'échec d'une conception* [74]. En conclusion, le principe des 4R selon les auteurs permet l'éco-efficacité.

> « L'éco-efficacité est un concept à première vue admirable, noble même, mais elle ne constitue pas une stratégie fructueuse à long terme parce qu'elle ne va pas assez loin. Elle fonctionne à l'intérieur du système qui a initialement engendré le problème, et ralentit à peine à coups de proscriptions morales et de mesures punitives. Elle ne propose guère plus qu'une illusion de changement. Mais le fait de se reposer sur l'éco-efficacité pour sauver l'environnement produira l'effet inverse ; cela permettra à l'industrie de tout éliminer de façon discrète, consciencieuse, et totale. »[75]

Les 3R : actualisés

Dans leur dernier ouvrage, « l'Upcyle », les auteurs précisent qu'*il n'est pas moins mauvais d'être moins mauvais*[76], mais que cela n'est pas suffisant. Ils reprennent donc le

69 William McDonough et Michael Braungart, *Cradle to cradle*, op.cit., page 82.
70 Ibid, page 83.
71 Ibid, page 87.
72 Selon Jane Jacobs, le gardien qui représente le gouvernement, se doit de protéger le public, et doit dédaigner le commerce. Quand à lui, le commerce représente les échanges frénétiques de différentes valeurs, et honnête par nature. L'hybridation des deux entraîne selon elle, un « hybride monstrueux », car la monnaie qui est l'outil du commerce corrompt le gardien, et la régulation, outil du gardien, ralenti le commerce.
73 Ibid, page 88.
74 Ibid.
75 Ibid.
76 William McDonough et Michael Braungart, *l'Upcycle*, op.cit., page 35.

principe des 3R, mais cette fois-ci, actualisent les trois éléments, en se basant sur leur mode de conception C2C (Cradle to cradle – du berceau au berceau) :

> « Reconcevoir, Renouveler, et Régénérer. »[77]

Leur modèle repose sur une *conception positive*[78], qui nécessite de ne pas concevoir en fin de chaîne, mais bien de reconcevoir la chaine, en amont ainsi qu'en aval, afin de permettre la mise en place de cycle de *nutriments biologiques et de nutriments techniques* [79], aboutissant au sur-cyclage, et au renouvellement à l'infini. Leur modèle s'inspire de celui de la nature, dans lequel le déchet n'existe pas. *Les nutriments biologiques retourneront au sol, à la biosphère*, et le renouvelleront, quant aux *nutriments techniques* ils resteront dans la « technosphère »[80] et le renouvelleront également. Enfin, ce système permettra de régénérer la relation client-entreprise par exemple, en développant un modèle basé non plus sur *l'éco-efficacité*, mais sur *l'éco-fonctionnalité*[81], un système profitable et bénéfique pour les humains, les entreprises et pour l'environnement.

Nous développerons le principe d'éco-fonctionalité dans la troisième partie de la thèse, mais de manière succincte, selon les auteurs, l'éco-fonctionnalité consiste à mettre en place un modèle d'économie de la fonctionnalité 'augmentée', c'est-à-dire de ne plus posséder individuellement l'objet ou service, mais de le louer (économie de la fonctionnalité), augmenté, car selon nous il ne s'agit pas uniquement de ne plus posséder en louant, mais de concevoir les objets et services que nous louerons selon les principes de « conception dotée d'intention », de « matière positive », instaurant la mise en place d'un cycle de « nutriments techniques ». La matière devant notre usufruit, elle devient par la même un capital 'matière' pour l'entreprise. Ce modèle possède trois avantages selon les auteurs :

> « Pas de génération de 'déchets ' de nutriments techniques précieux pour l'industrie ; une récupération effective des matériaux par cette industrie : et une longue et profitable relation entre le client et le fabricant. »[82]

Focus - Optimisation en 3D.

En effet, « fermer la boucle » n'est pas suffisant – si nous recyclons un matériau qui n'a pas été conçu positivement, dans ce cas, nous sous-cyclons, ce qui revient au final à un schéma linéaire, du berceau à la tombe, c'est-à-dire *une version en deux dimensions [...] un circuit fermé n'est pas un évènement positif si le matériau reproduit est toxique* [83].

Nous pouvons trouver la liste des matériaux à proscrire en libre accès sur le site inter-

77 Ibid, page 189.
78 Ibid, page 18.
79 Ibid, page 26.
80 Ibid, page 57.
81 Ibid, page 183.
82 Ibid, page 183.
83 Ibid, page 59.

net de l'institut C2C[84], et par conséquent, définir la *P list*, liste de « matériaux positifs ».

Selon les auteurs, *si vous réduisez le circuit à une conception sous-optimale préexistante, alors vous n'êtes pas réellement Cradle to Cradle. Vous n'avez pas optimisé en trois dimensions* [85]. Cette optimisation en trois dimensions nous fait passer d'un cercle vers une spirale, l'ambition d'un cercle vertueux, ou d'une sphère (représentation du monde).

La tridimensionnalité est importante selon nous, car elle nous permet d'introduire notre vision de vecteur multidimensionnel, c'est-à-dire de pouvoir ne pas concevoir uniquement depuis le régime de conception. La démarche de design ne se limite pas à une interaction avec le marketing, ou une étude de marché, le processus est radicalement nouveau, complexe et difficile à mettre en œuvre, car il faut reconcevoir.

Les auteurs parlent de *« l'esprit entrepreneurial »*[86], c'est-à-dire de personnes capables de prendre des risques, de se relever en cas d'échec, de recommencer et d'être *inébranlables dans la poursuite de leur passion et de leur rêve*[87]. Cette caractéristique n'est pas réservée seulement aux entrepreneurs, mais également aux employés au sein d'une structure. Cette démarche implique une profonde mutation, parce que la quête n'est plus de solutionner un problème ni de créer du sens, mais bien d'innover, afin d'initier le processus de changement. Pour nous aider dans cette quête, voici la méthode qu'ils préconisent :

> « Il est préférable de poser les valeurs au début du processus de prise de décision. En identifiant clairement et en faisant état de vos valeurs, vous pouvez, de façon intéressante, mener un processus d'innovation permettant de mettre en place des principes, des stratégies, et des tactiques:
>
> 1 - Établir la ou les valeurs de l'engagement de votre entreprise dans le monde.
> 2 - Travailler avec des équipes afin d'établir vos principes.
> 3 - Définir des buts pour concrétiser ces valeurs.
> 4 – Développer des stratégies pour atteindre ces buts.
> 5 – Et des tactiques permettant de recourir à des stratégies.
> 6 - Développer des indicateurs afin de mesurer l'efficacité de ces stratégies. »[88]

84 La liste des matériaux à proscrire est disponible en ligne et accessible sur <http://www.c2c-centre.com/library-item/banned-lists-chemicals> (consulté le 24 mars 2020).
85 William McDonough et Michael Braungart, l'Upcycle, op.cit., page 59.
86 Ibid, page 81.
87 Ibid, page 82.
88 Ibid, page 85.

« Les distinctions de sexe, d'âge, de métier, ne sont pas les éléments essentiels de notre nature, ce ne sont que des costumes que nous revêtons pour un temps sur la scène du monde. »[1]

1 Joseph Campbell, *Le héros aux mille et un visages*, éditions j'ai lu, Paris, 2013, page 512.

CHAPITRE 4 | Modes de visibilités - Les personnages du design

- Section 1 | Représentation et le paradigme médiatique
Nous nous intéresserons à l'image construite du designer depuis l'extérieur, c'est-à-dire en dehors du champ du design, afin de démystifier et déconstruire une image de héros.
- Section 2 | Étude de cas – les fonctions du héros
Nous allons étudier les fonctions du héros, ses transformations et les personnages que ces transformations engendrent. Nous allons tenter de déconstruire la notion de héros afin de la faire éclater et de distribuer ses fonctions au sein de la société.
- Section 3 | Les nouveaux récits
Nous étudierons la question des nouveaux récits comme modalité d'altérité par rapport au grand récit. Car selon nous, si nous construisons le récit de l'anthropocène sur le modèle de catastrophe, du blogbuster et de la super star, sauveur du monde, nous ne pourrons pas agir en profondeur, et effectuer un déplacement, permettant de « mieux voir », et de « mieux entendre ».

Nous avons pensé et développé ce chapitre en relation avec le groupe de recherche de la Fémis, qui inclus des étudiants SACRe à la fois de l'ENS et de l'EnsAD, et que nous remercions tous. Cette question du héros nous tient à cœur depuis le début de notre thèse. Nous pensons et nous le verrons dans le chapitre suivant que le design tout comme l'écriture possède une puissance d'agir immanente à l'auteur, dans le sens ou en pratiquant, l'auteur se construit par la pratique et par les boucles de rétroactions. Si nous cherchons aujourd'hui à engendrer un autre type de design, il est évident que ce travail commence par la construction et la représentation du créateur, designer, ou auteur. Nous remercions également David Ferré avec qui nous avons développé l'outil de représentation du personnage, basé sur le dépliage depuis la figure archétypale du héros vers le personnage, et inversement.

Repenser la figure classique du héros, qui a une mission à accomplir.

Les designers sont les héros malgré eux, de notre société, ils partent en quête perpétuelle dans le monde des imaginaires, pour ramener avec eux la nouveauté, et toujours plus de nouveauté, pour toujours plus d'objets, qu'il soit matériel ou immatériel. En effet, les designers ne doivent pas simplement trouver une solution à un problème,

ce que ferait très bien un technicien, ou un ingénieur, non, le designer doit amener ce *supplément d'âme*, qui élèvera l'objet matériel ou immatériel, le processus, au-delà d'une simple perception rationnelle. Dans une société en quête de jeunesse éternelle, de renouveau et de croissance infinie. Nous consommons aussi bien l'artefact produit, que les designers eux-mêmes.

Design et designer possèdent une agentivité, qui transparaît au sein de l'objet – artefact. Ils ont la capacité de créer des histoires ; qu'elles agissent ou non, cela n'est pas dépendant de la volonté du designer. Il ou elle peut cependant, en tant que créateur, imaginer, produire et intégrer des héros (agents) à une histoire. Ce mouvement s'insère dans un second, car le designer s'inscrit lui-même dans un modèle qui nous transforme comme héros dans la société.
La fabrique du héros pose donc la question de la méthode utilisée pour le créer, ainsi que la nécessité de se demander de quel système procédons-nous ? Devons-nous nous considérer comme des héros, ou non ? Présenté autrement, est-ce que nous construire sur un modèle de héros ne va pas engendrer une fabrique de héros ? Il s'agit d'un cercle vicieux, sauf si par exemple, et de manière non exhaustive, nous acceptons en tant que héros de produire des anti-héros, ou si nous refusons d'être un héros, pour mieux engendrer une nouvelle forme de héros ordinaire.

Dans le cadre de cette thèse, nous souhaitons valoriser le quotidien plutôt que le geste héroïque ; ce qui est en contradiction avec le besoin du designer de s'auto-designer en tant que héros. Du coup, comment créer une autre manière de faire ? Comment inventer une nouvelle forme de héros ? Comment engendrer un nouveau type de comportement à partir de la construction d'un nouveau type de héros ?

Démystification

Il existe un décalage entre la perception du design (en tant que pratique et discipline), si l'on se situe depuis l'intérieur du champ ou de l'extérieur. Certaines personnes pensent encore que le design *serait un processus créatif reposant essentiellement sur l'intuition solitaire d'un designer-artiste inspiré*[2], une vision romantique du design. Paradoxalement, il serait pour autant illusoire de penser que le design peut être réduit à une pratique purement rationnelle ou objectivable, car le design est une discipline impliquée, dans laquelle les designers portent et véhiculent des valeurs, des engagements personnels, rendant chaque profil, unique, chaque pratique singulière. Les designers agencent des principes et des méthodes, de manière particulière et subjective pour créer.

Le processus du designer à des points communs et des similitudes avec celui de l'artiste. Les designers utilisent, et valorisent l'intuition, le saut créatif, la créativité, l'originalité du regard, la vision critique, ils sont inspirés par une culture créative, etc. Cependant, même si chaque designer est unique, il n'est pas seul, il fait partie d'une discipline et d'une culture. Celui ou celle qui produit du design, est à son tour produit ou auto-produit par le design. Cette auto-production par la discipline provient essentiellement du fait qu'on nous a enseigné des méthodes et des techniques, que nous avons pu nous approprier à titre individuel pour les agencer de manière personnelle, constituant un ensemble d'éléments disparates et divers, mais qui forment un tout, auto-organisé et organisant. Il n'existe pas une méthode unique, mais des méthodes. Il n'existe pas un designer, mais des designers. Vu de l'extérieur, cela peut paraître mystérieux, mais ce mystère est construit. Aussi, nous pensons qu'Ursula K. Le Guin, le rend en partie visible lorsqu'elle répondit à la question, « où trouvez-vous vos idées ? »[3]

> « Je tenterai ci-dessous d'analyser ce qui me sert de matériau quand j'écris, et/ou 'l'idée' trouve sa place dans le processus. Celui-ci me paraît se composer de cinq éléments principaux :
>
> 1 - les agencements du langage – les sons des mots.
> 2 – les agencements de la grammaire et de la syntaxe.
> 3 – les agencements des images : ce que les mots nous font voir.
> 4 - l'agencement des idées : ce que les mots et la narration des évènements nous font comprendre
> 5 – L'agencement des sentiments : ce que les mots et la narration, usant des

2 Stéphane Vial, *Le design,* op.cit., page 88.

3 Ursula K. Le Guin, *Danser au bord du monde, Mots, Femmes, Territoires*, traduit de l'anglais par Hélène Collon, Les éditions de l'éclat, Paris, 2020, pages 232 - 238.

> moyens ci-dessus, nous font ressentir sur le plan émotionnel ou spirituel. Tous ces types d'agencements – sons, syntaxes, images, idées, sentiments – doivent fonctionner ensemble ; et tous doivent être présents à un degré ou à un autre (...) l'écrivain en train d'écrire cherche donc à combiner tous les agencements de sons et de motifs syntaxiques, plus imaginaires, les idées et les émotions, en un seul et unique processus qui donnera au lecteur envie de participer. »[4]

Ce que les personnes extérieures au domaine perçoivent comme le « génie créateur » est en fait, ce que l'on pourrait appeler le talent ; le talent d'agencer les éléments entre eux, pour créer de la cohérence, une forme d'harmonie et de capacité d'agir. Et ce talent s'apprend lui aussi, mais par la pratique, essentiellement. En effet, la pratique est selon nous la clef, car c'est depuis celle-ci que né une réflexion qui engendrera sa propre modification ou évolution et ainsi de suite. Il s'agit d'un principe récursif de boucle de rétroaction. L'acte de design est donc un acte réfléchi, construit et d'une certaine manière rationnel, ce que le mouvement des *design méthods* a permis de mettre en lumière dès les années 1960.

> « L'acte de design n'est pas un flux incessant d'événements créatifs ; c'est un travail hautement organisé et structuré, qui est seulement occasionnellement interrompu par de soudaines idées et intuitions. Ensuite on ne peut pas tenir pour acquis que ces rares évènements créatifs sont nécessairement mystérieux et au-delà de toute compréhension.»[5]

Seulement, les idées et intuitions sont bien au cœur du processus de design, et dialoguent, ou sont mises en regard avec des contraintes extérieures, pour produire des sauts créatifs. Il s'agit d'une pratique construite, objectivable et basée sur des méthodes, mais l'agencement des méthodes entre elles est particulier à chaque designer. Cela signifie que même si nous expliquons précisément la démarche, celle-ci n'est pas reproductible à l'identique, car personnelle. Nous devons donc faire un effort de démystification de l'image perçue du designer, une déconstruction des idées reçues, sans pour autant dénigrer la partie créative et artistique de la discipline.

Paradigme médiatique

Nous souhaitons faire un parallèle, entre le décalage de perception entre la pratique et la représentation du design avec une étude menée par Falvient Bazenet et Thomas Houy, concernant un décalage entre la pratique et la représentation de l'entrepreneuriat (numérique). Leur étude s'intéresse au domaine du numérique, mais cela peut s'étendre à d'autres types d'entrepreneuriat. Grâce à leur recherche, ils ont mis en lumière de manière non exhaustive, certains facteurs de réussite des entrepreneurs, comme « le montant du capital investi et la structure de la clientèle (professionnels ou particuliers), l'expérience et le niveau de qualification du fondateur, la préparation du projet, l'aptitude du fondateur à apprendre et la capacité de la start-up à progresser

4 Ursula K. Le Guin, *Danser au bord du monde*, op.cit., pages 232 - 238.

5 Horst Rittel, *Some principles for the design of an educational system for design*, Journal of Architectural Education, 25(1/2), 1971, page 1.

par paliers ou à pivoter »[6]. Face à ces constats, ils ont interrogé des journalistes, sur ce qu'eux, pensent être les facteurs de réussites des entrepreneurs. Ils ont réalisé que les journalistes se basaient essentiellement sur *un storytelling et des choix éditoriaux arbitraires et volontaires*, qui malheureusement influencent notre perception de l'entrepreneuriat et même, peuvent empêcher selon les auteurs, certaines personnes d'entreprendre, alors qu'elles ont les qualifications requises, différentes de celle exprimée par les médias.

> « La comparaison des opinions journalistiques avec les résultats des travaux en Sciences de gestion sur les variables explicatives du succès des strat-up rend compte d'un écart manifeste entre les convictions médiatiques et les faits remontés et vérifiés par le monde de la recherche. Le paradigme médiatique attribue, à tort, une place centrale aux idées. Les journalistes participent ainsi à populariser le mythe de l'épiphanie entrepreneuriale. »[7]

Selon les auteurs, les médias ont tendance à considérer l'entrepreneur comme un héros, *74 % des répondants (journalistes) croient que le traitement médiatique réservé au start-up tend à faire passer les entrepreneurs pour des héros*[8], ils valorisent *l'originalité de l'idée*, *l'agilité des start-up* et la vision des fondateurs comme un élément clef du succès, en omettant de dire que l'entrepreneuriat est un domaine complexe et énergivore, *74 % des porteurs de projets (digitaux) évaluent la création d'entreprise en France 'difficile' ou 'très difficile'*[9] .

En effet, selon nous, l'entrepreneuriat est basé sur de la stratégie, de l'analyse, un important travail en amont et en aval, et bien évidemment, de l'intuition, ainsi que la nécessité d'avoir une vision, toute proportion gardée par rapport aux autres facteurs, tous déterminants. Nous sommes d'accord avec l'analyse, concernant la disproportion du 'storytelling', pour autant, nous ne sommes pas contre la narration, et les diverses formes de récits qui permettent de partager les expériences vécues. Gilles Marion décrit également le storytelling comme un élément ne permettant pas une meilleure agentivité entre les différents acteurs, actants, vivants et non humains, car il favorise la nouveauté et l'éphémère au lieu de perfectionner les artefacts existants pour une meilleure interaction.
Nous pensons cependant qu'il est possible de créer d'autres récits, à la fois fidèle à l'engagement du designer et implémentable dans le monde économique, avec le risque que le marché détourne cet engagement, produisant une agentivité négative. Selon nous, les récits offrent tout de même la possibilité de véhiculer des messages actualisés, des nouveaux récits, en accord avec le contexte d'aujourd'hui et de demain. Si nous devons, par exemple, considérer l'entrepreneur comme un héros, dans ce cas il nous faut définir quel type de héros, et selon nous, ne pas le voir comme l'incarnation de l'élu, du visionnaire, du génie, de la célébrité, mais par exemple, selon l'approche de Joseph Campbell :

---

6 Flavien Bazenet et Thomas Houy, *Le paradigme médiatique sur l'entrepreneuriat numérique*, Entreprendre & Innover, 2019/1 (n° 40), p. 16. (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-entreprendre-et-innover-2019-1-page-8.htm> (consulté le 10 octobre 2019).

7 Ibid, page 17.

8 Ibid, page 13.

9 Ibid, page 14.

> « Ce n'est pas la société qui doit guider et sauver le héros créateur, mais précisément l'inverse. Et ainsi, chacun d'entre nous prend part à l'épreuve suprême – c'est-à-dire porter la croix du rédempteur – non pas dans les moments glorieux des grandes victoires de sa tribu, mais dans les silences de son propre désespoir. »[10]

Entreprendre peut, par bien des manières représenter un travail herculéen, digne des plus grands héros. Il demande un engagement indéfectible, si ce n'est une vision au moins un cap à maintenir en pleine tempête. Encore une fois, il est facile d'étudier a posteriori les modèles qui ont fonctionné, cependant tout entrepreneur suffisamment aguerri dira que le plus difficile est de lancer, de mettre en mouvement un premier projet, qui fonctionne, et pour cela, de se mettre à risque (et de prendre des risques). La réussite du lancement, du premier projet, est par définition imprédictible, même si nous travaillons en *prévision de et en analysant pour*. Il n'existe aucune méthode infaillible, qui garantisse la réussite. Si tel était le cas, nous entrerions dans un second mythe, celui de la science absolue et du déterminisme pur.

Les journalistes ont donc tendance à survaloriser l'entrepreneur, ayant comme conséquence potentielle, le risque de « nourrir une bulle spéculative », et l'attraction de personnes qui *minimisent le temps de préparation de leur projet*[11], repoussant éventuellement, de ce fait d'autre profiles. Cette vision est à nuancer, car selon les termes des auteurs, *l'homogénéité des réponses données par les journalistes traduit l'existence d'une pensée majoritaire, caractérisée par une dialectique teintée à la fois d'optimisme et de réalisme*[12]. Paradoxalement, les journalistes n'ont pas tout à fait tort, car l'entrepreneuriat ne peut être réduit à un travail purement déterminé et rationnel. Il existe bien selon nous des héros, des agents, un réseau d'acteurs qui permettent l'émergence de l'exploit. Il est donc important pour nous de bien identifier les héros et à l'inverse des médias, il n'est pas simplement le porteur de projet. Le paradigme médiatique est à considérer comme un signal, selon nous, à la fois le seuil d'une aventure humaine et d'une épopée.

Le héros, designer - entrepreneur fait partie d'une construction médiatique et sociale, d'une représentation qui permet de le faire exister au sein de la société, sans pour autant représenter les dynamiques et tensions au cœur du processus et du champ d'action. Pour pouvoir évoluer, le design ne doit pas simplement changer sa méthode de conception et de production, il doit également faire évoluer son modèle de représentation[13].

---

10 Joseph Campbell, *Le héros aux mille et un visages*, op.cit, page 520.

11 Flavien Bazenet et Thomas Houy, op.cit., page 17.

12 Ibid, page 14.

13 Un modèle de représentation est un filtre, qui permet de voir la réalité au travers de représentations préexistantes. Une représentation est un processus construit et culturel. Il a besoin d'un support, une structure théorique (un langage), qui permet d'exprimer une réalité, perçue et compréhensible par d'autres. Un modèle de représentation peut donc être vu comme une conjonction entre différents champs, réel et théorique, permettant de faire voir une réalité. Un modèle est selon nous dynamique dans le temps et actualisable. Celui de la représentation peut donc évoluer et s'actualiser en fonction du contexte, de l'époque, de la culture, etc. Dans notre cas, le modèle de représentation du design cherche à faire voir et faire être un autre type de design, actualisant la représentation que nous nous faisons du design depuis l'intérieur du champ, et réciproquement, la représentation depuis l'extérieur du champ.

Comprendre les fonctions du héros pour déconstruire et réagencer la figure du personnage.

La question du héros nous amène à celle de sa transformation fondamentale, qui accompagne les transformations sociétales. L'émergence de la notion de héros, où sa résurgence fait émerger les notions de mythe et de tragédie. Elles font écho au contexte actuel de crise écologique et de l'anthropocène.

> « Les mythes ne sont pas en tout point comparable au rêve. Leurs images proviennent des mêmes sources – les réservoirs inconscients de l'imagination – et leur grammaire est la même, mais ils ne sont pas les produits spontanés du sommeil. Au contraire, leurs thèmes sont soumis à un contrôle conscient. Leur fonction dernière est de servir le langage, un puissant langage d'images, pour la communication de la sagesse traditionnelle. »[14]

Le mythe nous offre du recul et une mise à distance pour effectuer des choix, aujourd'hui, et pour demain. La question qui se pose est comment « donner à voir » et « donner à entendre » la réalité de nos systèmes complexes? Nous sommes dans une situation tragique, selon Bruno Latour, nous sommes *les agents de la sixième extinction*. Comme nous l'avons vu précédemment dans cette thèse, il n'existe plus aujourd'hui de terre capable d'héberger notre mode de vie, basé sur un système de croissance infinie. Cette prise de conscience engendre une perte de repère et une perte de confiance.

> « Comment prendre pour « réaliste » un projet de modernisation qui aurait « oublié » depuis deux siècles de prévoir les réactions du globe terraqué aux actions humaines ? Comment accepter que soient « objectives » des théories économiques incapables d'intégrer dans leurs calculs la rareté de ressources dont elles avaient pourtant pour but de prévoir l'épuisement ? Comment parler d'« efficacité » à propos de systèmes techniques qui n'ont pas su intégrer dans leurs plans de quoi durer plus que quelques décennies ? Comment appeler « rationaliste » un idéal de civilisation coupable d'une erreur de prévision si marginale qu'elle interdit à des parents de céder un monde habité à leurs enfants ? »[15]

La fonction du héros est donc de redonner confiance, de montrer un chemin. Il doit « donner à voir » et « donner à entendre » des possibilités et modalités d'actions pour engendrer dès à présent un futur vivable. La tâche est immense, car la dynamique de repenser et de redécouvrir sans se priver de *l'apport des savoirs positifs*[16], suppose un retour aux sources augmenté de tous nos savoirs accumulés. Il nécessite un effort collectif de prise de conscience et d'actions à mener, faisant appel à la tragédie pour prendre la distance suffisante et opérer de nouveaux choix, de nouvelles orientations, en conscience de.
La crise écologique contemporaine émerge dans les années 1960, et est rendue visible avec la crise du pétrole des années 1970. C'est à la même époque qu'émerge une notion

14 Joseph Campbell, *Le héros aux mille et un visages*, op.cit, pages 348 - 349.
15 Bruno Latour, *Où atterrir ?,* op.cit., page 86.
16 Ibid, page 85.

oubliée, celle des communs, existant pourtant depuis le moyen âge. L'exemple de « la tragédie des biens communs » (1968), de Garett Hardin, que nous étudierons dans la troisième partie de la thèse, est en lien avec de nouvelles pratiques de mise en commun de savoir par le biais d'internet et du web, infusant la société. De nouveaux héros se mettent en place, au sein d'un réseau mondialisé, afin de partager des savoirs et des outils, comme les logiciels libres. C'est grâce aux nouvelles modalités d'actions qu'offre internet, que se développent de nouvelles réflexions, ou s'actualisent d'anciens modèles.

> « Plusieurs fermiers font paître leur bétail dans un même pré. Du point de vue de chacun d'entre eux, il est raisonnable d'augmenter son cheptel pour accroître ses profits. Cependant, chaque animal supplémentaire dépense les ressources communes. Si tous les fermiers agissent « rationnellement » en ajoutant des vaches à leurs troupeaux, la terre partagée sera bientôt saturée, l'herbe cessera de pousser et tous en souffriront. En fait, les actions rationnelles pour l'individu peuvent s'avérer irrationnelles pour le groupe. Cependant du point de vue de chacun, acheter des vaches supplémentaires est raisonnable parce que, en tant que particulier, elles lui rapportent des bénéfices, alors que l'impact négatif est partagé par l'ensemble des fermiers. »[17]

Cette théorie fut contestée par la suite, mais elle permit de donner naissance à une nouvelle génération « d'économistes écologiques »[18], ainsi que de *donner aux générations futures un poids pour des prises de décisions morales*[19]. Elinor Ostrom reçoit, avec Oliver Williamson, le prix Nobel d'économie en 2009, *pour son analyse de la gouvernance économique, et en particulier, des biens communs*[20], montrant que de nombreuses communautés réussissent à gérer durablement leurs ressources. Cette théorie de « tragédie des biens communs » a donc permis de « réveiller » les consciences.

Ce besoin de distanciation et de recul qui émergent de l'espace de la tragédie fait ressurgir la notion de héros, comme fonction, permettant symboliquement de porter ces nouveaux enjeux. Notons que cette fonction est également située, dans le sens où l'espace de la tragédie correspond à une culture ou une cosmologie, une vision du monde. Il existe donc différents types de héros en fonction des différentes cosmologies. Nous sommes le héros d'une population donnée ou d'une culture donnée. Depuis notre culture occidentale, il ne s'agit pas d'entendre le héros selon la définition classique du terme, comme celle de demi-dieu ou autre, mais de la faire exploser, permettant selon Campbell de *libérer les énergies vitales emprisonnées, pour qu'elles alimentent l'univers*[21], donc de distribuer ces énergies.

La notion de héros ne concerne plus un individu, homme ou femme, mais selon le

17 Donald Marron, *3 minutes pour comprendre les 50 plus grandes théories économiques*, éditions Le courrier du livre, Paris, 2015, page 142.
18 Constance Holden, *The tragedy of commons*, le 26 septembre 2003 (en ligne), accessible sur <https://www.sciencemag.org/news/2003/09/tragedy-commons-author-dies> (consulté le 6 mars 2020). « Ecological economists » (traduit par l'auteur).
19 Ibid, « giving the welfare of future generations a weight in moral decisions » (traduit par l'auteur).
20 Définition, *la tragédie des biens communs* (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tragédie_des_biens_communs#Hardin2018> (consulté le 6 mars 2020).
21 Joseph Campbell, *Le héros aux mille et un visages*, op.cit, page 471.

principe de Bruno Latour, « des acteurs, des agents, des animés »[22], c'est-à-dire qu'elle engobe des communautés, des groupes, des disciplines, des vecteurs (agents) « humain » et « non-humain », etc., qui interagissent ensemble et possèdent tous des puissances d'agir. Le nouveau héros n'est plus centré sur l'humain.
Le héros d'aujourd'hui est un héros des communs, ou autrement dit, il n'est pas hors du commun, il n'est pas non plus hors sol, il n'est plus seul, il peut être ordinaire, grand ou petit, et la figure du personnage n'est plus forcément humaine, elle peut s'incarner dans une plante, une molécule, une bactérie, etc.

22 Bruno Latour, *Où atterrir ?,* op.cit., page 106.

Section 2 | Étude de cas : les fonctions du héros[23]

Nous allons étudier les fonctions du héros, ses transformations et les personnages que ces transformations engendrent. Nous allons tenter de déconstruire la notion de héros afin de la faire éclater et de distribuer ses fonctions au sein de la société. S'il peut exister des héros dans tous les domaines et toutes les disciplines, nous nous intéresserons ici, au domaine du design. Cette déconstruction a pour objectif de questionner et repenser le modèle du storytelling, que nous percevons comme non préférable. Il existe selon nous d'autres types de narrations et de récits, qui pourront être reconstruits à partir de cette explosion et des personnages qui en découlent. Nous avons donc réalisé une étude de cas, dans le champ du design, afin d'explorer quelles sont les figures du héros d'aujourd'hui, qui incarnent les archétypes mythologiques, et quels sont les personnages qui agissent au cœur de la fabrique de ces histoires ?

Nous sommes parti du livre de Joseph Campbell, *le héros aux mille et un visages*, dans lequel il décrit sept archétypes, correspondant à sept fonctions du héros classique, qui font partie d'un cycle, celui de la transformation du héros (à entendre de manière située, c'est-à-dire selon une cosmologie occidentale). À partir de ces archétypes, nous avons identifié, subjectivement, des designers existants ou ayant existé, qui incarnent selon nous les valeurs de ces archétypes. Puis nous avons cherché à faire exploser la notion de héros, en recherchant selon le modèle d'Ezio Manzini les personnages du « design diffus » correspondant à ces archétypes de héros. Notre objectif était de nous extraire progressivement d'une vision subjective (liée au choix d'une figure, ou d'un designer en particulier), avec l'ambition de pouvoir inclure et partager cette réflexion avec d'autres personnes, afin d'éclater la notion de héros de manière collective.

Nous nous sommes basé sur le « mode de design »[24] d'Ezio Manzini, qu'il définit comme un mode fluide, maximisant les connexions et permettant à tout le monde de faire du design. Ce mode de design « souple et fluide » distribue le design. Il distingue, comme nous l'avons vu précédemment, deux grandes catégories de design, « solutionner des problèmes et créer du sens »[25], soit d'un côté le monde physique et biologique et de l'autre, la création de sens qui touche le monde social, le processus de création de sens ; ces deux catégories sont elles même coupées en deux, le « mode design expert et le mode design diffus »[26]. Selon Manzini, l'acte de design se concrétise lorsque le design diffus rencontre le design expert et inversement, ou lorsque le design qui sert à résoudre des problèmes rencontre le design qui sert à créer du sens. Dans le cas de notre outil, nous avons donc recherché qui, ou quelles communautés, disciplines, acteurs, agents, etc. portaient ou incarnaient les valeurs diffuses de design, selon la figure archétypale. Enfin, en poursuivant notre objectif d'objectivation, nous avons essayé d'identifier des personnages fictifs et leurs caractéristiques, permettant poten-

23 Nous remercions David Ferré, pour son aide, concernant la construction de l'outil de représentation.
24 Ezio Manzini, *Design, When Everybody Designs*, op.cit., page 31.
25 Ibid, page 35. *« Problem solving and sens making »* (traduit par l'auteur).
26 Ibid, page 40.

tiellement d'initier de nouveaux récits.
Nous avons donc démarré cette étude en partant du monde mythologique, et de la tragédie grecque, où les actants, non maîtres de leur destin, incarnaient des figures héroïques / divines, pour finir par le héros d'aujourd'hui, construit sur le modèle du personnage au 19e siècle de Stanislavski, c'est-à-dire une méthode ou un système permettant à l'acteur de construire son personnage (acteur studio, au «cinéma») et d'incarner à la fois physiquement et psychologiquement le texte (au théâtre) et les valeurs portées dans celui-ci. L'acteur travaille donc à partir de caractéristiques, qui lui permettent de s'approprier et de vivre réellement ces valeurs. Ce dépliage a pour objectif d'identifier les différentes facettes du designer, en tant que personnage au sens large, c'est-à-dire aussi bien, expert que diffus, « humain » ou « non-humain » au sein de la société.

Cet outil offre un double sens de lecture[27]. De gauche à droite, nous passons de la figure archétypale au personnage incarné, notre objectif étant de déployer la complexité. Inversement de droite à gauche (du personnage à la forme archétypal), nous entrons en quête de représentation, avec pour objectif de mettre en jeu le lecteur. Il s'agit d'un outil actif, du point de vue du lecteur, lui permettant de se positionner et ainsi se représenter au sein du cycle de transformation du héros.

Aparté - La question du genre[28]

Nous aimerions préciser que le héros, ou la notion de héros que nous développons ici n'est pas genrée, malheureusement nous ne pouvons le faire. Un héros ou héroïne peut selon nous être aussi bien homme que femme, cependant la structure que nous utilisons pour l'étudier, basée sur le modèle de Joseph Campbell, étant elle-même genrée, nous ne pouvons nous en extraire. En effet, selon Donna Haraway, il est important de situer les savoirs. Joseph Campbell est un homme blanc, faisant partie d'une grande université américaine, et son étude ou compilation de milliers de mythes n'a pu se faire uniquement que depuis son regard, 'occidental', basé sur une structure patriarcale, le père, à dominance masculine. La cosmologie qu'il en découle, cette structure sous-jacente du héros unique et universelle, est donc une vision de l'homme blanc, véhiculant un modèle colonial, esclavagiste, impériale, de domination et de conquête.

Le héros de Campbell est intrinsèquement une figure genrée. Pour nous en rendre compte, nous pouvons citer un court extrait de Joanna Russ, montrant l'impossibilité de transposer un héros masculin au féminin :

> « 1. Deux femmes fortes se battent pour la suprématie au début de l'Occident.
> 2. Une jeune fille du Minnesota trouve sa féminité en tuant un ours.
> 3. Une noble anglaise, en vacances en Arcadie, tombe amoureuse d'un beau et modeste jeune berger. Mais le devoir l'appelle, elle doit retourner à la cour d'Elizabeth I pour faire la guerre à l'Espagne. Juste à temps, le jeune berger

27 Pour mieux comprendre l'outil, et notamment la question des sens de lecture (de gauche à droite et inversement) avons réalisé ce cas d'étude sous la forme d'un tableau (en annexe de la thèse, p.38 - 39).

28 Nous souhaitons remercier Clémence Hallé, doctorante SACRe ENS, avec qui nous logement échangé sur cette question du genre, de la cosmologie occidentale, ainsi que du conflit profond et nourrissant qu'il existe entre les pensées de Joseph Campbell et d'Ursula Le Guin.

> se révèle être le fils perdu depuis longtemps de la reine d'un pays voisin; Les amoureux sont unis et notre héroïne repart avec son future mari, prochain roi d'Angleterre… »[29]

Selon Russ, le héros n'est pas transposable en héroïne, de manière symétrique. Dans son essai, *pourquoi une femme ne peut pas écrire?*, ce n'est pas une question de capacité, une femme peut naturellement écrire, mais selon Russ, dans une structure patriarcale, elle ne peut écrire que depuis un certain angle, restreignant sa puissance d'agir, c'est pourquoi, selon elle, de nombreuses femmes auteurs se sont dirigées vers la science-fiction afin de pouvoir s'extraire d'un cadre oppressant et limitant. Sur les sept archétypes de Campbell, par exemple, un seul est féminin. Il s'agit, de la femme, de la mère, de l'épouse, etc., ce qui est très réducteur. Nous avons donc volontairement ouvert les sept archétypes, en incluant des femmes, des rôles féminins, pouvant incarner ces archétypes, mais la structure reste genrée. De nouveaux récits sont à inventer, en dehors de ce modèle existant. Nous espérons que cette première recherche ouvrira de nouvelles pistes d'exploration pour penser un modèle autre.

Étudié d'un point de vue anthropologique, Campbell est une formidable ressource pour comprendre presque 2000 ans de littérature, construite selon une vision masculine, patriarcale et genrée. Chercher à déconstruire le héros doit passer par un effort de pensée décoloniale, c'est-à-dire de faire le geste de s'analyser nous-mêmes selon Donna Haraway. L'outil que propose Campbell, la structure du Héros aux mille et un visages, est un outil narratif de notre cosmologie (occidental). Il en existe d'autres. Nous situons donc notre réflexion dans cette structure occidentale, tout en essayant de prendre une distance et un recul par rapport à Joseph Campbell, pour qui le héros, à son époque, était essentiellement masculin, sans pour autant en sortir totalement.

La contrainte étant positive, nous pensons que nous pouvons au sein de ce cadre, de cette structure faire exploser la notion de héros afin de la distribuée, ouvrant de nouvelles voies, pour de nouveaux types de héros. Notre objectif sera de permettre l'émergence d'une pluralité de héros, minimisant ou atténuant le principe de vision universelle et genrée, caractéristique du regard occidental de Campbell. Cette déstructuration du héros (occidental), si elle ne peut ouvrir le modèle, a pour ambition de permettre l'échange et l'hybridation positive avec d'autres cosmologies, d'autres héros, d'autres structures.

Archétype N°1 - Le Héros-guerrier ou Héros-guerrière

> « Le héros mythologique est le *(ou la)* champion*(ne)* des choses à venir et non de celles passées ; le dragon qui doit périr de sa main est précisément le monstre du statu quo : « tiens-bon », le défenseur du passé.[30] »

29 Joanna Russ, *What a heroine can do ? or Why Women Can't Write*, 1972, (en ligne) accessible sur <https://www.docdroid.net/14vyf/russ-what-can-a-heroine-do-pdf> (consulté le 29 novembre 2020). « 1. Two strong women battle for supremacy in the early West. 2. A young girl un Minnesota finds her womanhood by killing a bear. 3 . An English noblewoman, vacationing in Arcadia, falls in love with a beautiful, modest young shepherd. But duty calls, she must return to the court of Elizabeth I to wage war on Spain. Just in time the shepherd lad is revealed as the long-lost son of the queen of a neighboring country ; the lovers are united and our heroine carries off her husband-to-be lad-in-waiting to the king of England… » (traduit par l'auteur).

30 Joseph Campbell, *Le héros aux mille et un visages*, op.cit, page 450.

Les incarnations des valeurs du « héros guerrier », selon le mode « design expert » d'Ezio Manzini, peuvent être par exemple, des designers conquérants, qui souhaitent percer dans le domaine du design, se faire un nom, et être reconnus. Par exemple, les jeunes designers Andrea Trimachi et Simone Farresin du *studio Formafantasma*, qui depuis quelques années percent dans le milieu avec une approche artistique, minimale, sensible aux enjeux environnementaux, à la fois au niveau de la matière, et des déchets qu'il en résulte, notamment les déchets électroniques. Nous pouvons également citer *Marjan Van Aubel* designer hollandaise avec qui nous avons travaillé lors de notre master en design à l'école Boulle. Elle développe un travail sensible, poétique et coloré, intégrant des dispositifs de production d'énergie alternative (cellules photovoltaïques). Un autre exemple pourrait être le studio français *Maximum*, constitué de Armand Berthoud, Basile de Gaulle et Romée de la Bigne, qui développent une approche 'ecologique' et 'economique' du design par la fabrication d'objets produits et commercialisés par eux-mêmes. Ils développent une économie circulaire et valorisent des déchets industriels et de production.

Les incarnations diffuses, selon le mode « design diffus » de Manzini, des valeurs du héros guerrier (ère) au sein de la société, peuvent se trouver sous la forme par exemple de petits groupes avec une idéologie, connectés et engagés, du type communauté de fab-lab, hacker space ou autre. Conscients des problématiques environnementales, ils utilisent les technologies et s'orientent vers le 'problem solving' (solutionner des problèmes). Ils font partie de la nouvelle génération, qui associent la technologie, la science et le faire. Ces communautés ou réseaux d'acteurs peuvent également être représentés par les associations qui réparent et entretiennent des vélos de manière participative, les réseaux sur internet d'open source, les associations qui s'organisent pour lutter contre le gâchis alimentaire, etc. Orienté 'solving problem' signifie que ces communautés ou réseaux s'engagent dans l'action, dans le faire pour agir à leur échelle. Nous pourrions faire rentrer dans cette catégorie les activistes, du type *Extinction rébellion* ou autre, qui par leurs actions, empêchent l'action, bloquent et perturbent le fonctionnement du système, même s'il ne s'agit pas selon nous d'un moyen pour 'solutionner des problèmes', mais pour les rendre visibles.

Les personnages qui peuvent être extraits des ces figures, ou incarnations, sont par exemple l'artiste auteur, le ou la designer indépendant(e), auto-entrepreneur ou inscrit à la maison des artistes, qui veut percer, qui souhaite garder une indépendance, une autonomie, ou liberté dans sa pratique.

> *Les caractéristiques de ce personnage sont : Créativité, travail 'personnel', 'singulier', énergie créative, conquête, joie, etc.*

Un autre personnage possible, est celui, plus largement de l'entrepreneur, qui veut faire, produire, 'entreprendre' avec une vision, une ambition pour solutionner par le faire, par la pratique. Il ou elle peut être entrepreneur sociale, entrepreneur associatif, l'idée est une mise à risque, un engagement, une volonté de faire changer.

> *Les caractéristiques de ce personnage sont : Aventure, éthique, vision, engagement, énergie 'vitale,prise de risque, responsabilité, persévérance, respect, etc.*

Archétype N°2 - Le héros-amant / héros-amante

> « Elle *(ou il)* est l'autre partie du héros, car chacun est les deux à la fois, s'il est de taille à gouverner le monde, elle est le monde *(et inversement)*. »[31]

Le héros-amant est symbolisé, selon Campbell, par une figure féminine (la seule figure féminine selon Joanna Russ), mais au-delà du genre, il s'agit selon nous de former un couple, la conquête de l'amour étant une étape du cycle de transformation du héros. En effet, pour que le héros puisse se transformer, il doit trouver sa 'moitié', celle-ci peut être représentée par une femme ou par un homme, ou autre. Le champ des possibles est vaste. Il s'agit essentiellement de former un couple, une équipe, une mutualisation des forces, des regards croisés, permettant une prise de recul, de l'encouragement, de l'amour, sans considération de genre. Nous avons donc choisi, de manière subjective, le couple Charles et Ray Eames, pour incarner les valeurs de ce « héros-amant », car ce duo (un couple dans la vie et au travail) sont des icônes du design américain, ils ont travaillé ensemble toute leur vie et se sont apportés mutuellement. Ils ont produit du mobilier en bois exposé au MOMA comme mobilier populaire et bon marché, qui maintenant, est réédité par le groupe Vitra, posant ainsi la question du design démocratique et design pour tous. Ils ont conçu des maisons modulaires, développés de nouveaux procédés de fabrication de multiplie de bois, etc. Ils incarnent les valeurs d'un design de qualité, proche des gens, confortable, chaleureux et simple. Ils ont également développé de nombreuses installations ou scénographies pour le domaine scientifique, avec pour objectif de permettre une meilleure compréhension du monde. (Leur film Puissance 10 est un bel exemple permettant de déplacer les frontières du design, passant de l'atome à l'objet et inversement).

La figure distribuée de ce « héros-amant », héros « aimante », si elle est féminine, est une figure de femme, de mère, qui engendre, soutient, et unifie la famille. La question du genre ne fait pas partie du cadre de cette étude. Ce que nous souhaitons mettre en avant est le principe de complétude et de complémentarité. Cette figure du héros incarne les valeurs : sociale, culturelle, de cohésion sociale, et de relation humaine. Selon Manzini, il s'agirait de 'cultural activities' (activités culturelles), le lien avec l'art, le débat social, l'échange, qui s'attache plus à créer du sens, que de résoudre des problèmes.

Plusieurs personnages peuvent être extraits de ces figures, la compagne ou le compagnon, la famille, les amis, le groupe uni et soudé, donc l'amitié, l'amour, la compassion, l'encouragement. Un personnage dans le design qui accompagne, complète et permet de créer du sens serait le ou la journaliste, l'éditeur / éditrice, commissaire d'exposition, l'influenceur / influenceuse, les réseaux sociaux, les blogueurs. L'idée étant de mettre en valeur, afin de pouvoir accompagner, promouvoir et essaimer. Un autre personnage nous semble important, celui du photographe ou vidéaste, car dans une société dominée par l'image, le regard du photographe qui choisit un point de vue, un cadrage plutôt qu'un autre, établit un rapport dialectique intéressant[32].

31 Ibid, page 457.

32 En effet, le processus de «cadrage» est différent de celui du «voir». Le cadrage fait partie d'un mode de représentation, car nous voyons et percevons selon le cadre.

Les caractéristiques de ce personnage sont : la joie, la générosité, la curiosité, le sens critique, l'amour, la lumière, l'union, la patience, l'encouragement, l'écoute, la stratégie, le regard, les choix, etc.

Si l'amant(e) est le monde, alors il ou elle peut être le cadre, la structure, le système qui permet à sa moitié de se déployer. Cette figure est ambivalente, elle peut servir ou desservir. Nous venons de voir le côté bénéfique de cette figure, mais nous pouvons également percevoir dans cet archétype d'autres types de personnages, qui accompagnent ou qui dirigent, c'est-à-dire une forme autoritaire, ou hiérarchique, de domination, pour régir et contrôler.
Le « héros-amant » peut se transformer en « héros-dominant » (dominateur ou dominatrice). Il s'agit toujours d'un couple, mais le pouvoir au sein du duo s'inverse, au lieu d'aider, d'encourager, il ou elle domine et contrôle. Si nous prenons le cas du personnage du marketing moins (en admettant qu'il existe un marketing plus) et du designer, cette association crée effectivement un duo (un couple), mais cette moitié, féminine ou masculine, détourne le sens voulu du designer, transformant, la joie, l'amour, la couleur ou la lumière en profit, asservissement, consommation et obsolescence.

Les caractéristiques de ce personnage négatif sont : le plaisir individuel, la domination, la stratégie moins, l'égo, l'image, la représentation, le masque, l'éclairage, la caste, le statut, le capitalisme moins, etc.

Archétype N°3 - Le héros-empereur (ou impératrice)

« Le Héros qui agit est l'agent du cycle ; il perpétue et intègre dans la vie passagère de l'homme l'élan initial qui mit le monde en mouvement. Parce que notre regard demeure fermé au paradoxe de la double perspective, nous considérons ses exploits comme s'ils étaient le fait de vaillance de son bras, de la ténacité de ses efforts face à tous les dangers, alors qu'envisagés sous l'autre perspective, ils n'illustrent, comme dans la mise à mort du dragon archétype Tiamat par Marduk, qu'un épisode dans l'accomplissement de l'inévitable. »[33]

Nous avons pour cet archétype choisi deux figures du design connues internationalement. Ces agents du cycle marquent une évolution dans la transformation du héros. Selon ce cycle, le héros-guerrier conquiert l'épouse ou l'époux, symbole de vie, alors que le héros-empereur n'est plus un *prototype d'action*, le symbole de domination ou le « livre de la loi »[34]. Il a atteint un objectif, lui permettant de relativiser son action (de mortel), face à la plénitude du monde (une succession de vies et de morts), et transmettant ses compétences et savoirs au service des autres, ou du monde, du bien commun, etc.

Selon nous, Jasper Morrison, est un empereur du design. Il agit discrètement. Il revendique un non-design, fait de simplicité et d'élégance, il ne souhaite pas produire de nouvelles formes, mais retravaille les archétypes. Il s'intéresse au recyclage, et valorise le travail aussi bien avec des artisans, que des industriels. Sa discrétion en fait un

33 Ibid, page 461.
34 Ibid.

designer présent partout, et représenter sur tous les continents. Nous avons presque tous déjà manipulé un de ses objets, qu'il développe avec un style intemporel. Prenons l'exemple de la Air Chair, une chaise en plastique soufflée éditée par Magis ; une chaise sophistiquée, en plastique soufflé et monomatière, recyclable, consommant peu de matière première. Un design high-tech tout en humilité, aussi bien mortel qu'immortel. Nous pouvons également citer une impératrice du design, Charlotte Perriand, dont le héros-amant ou héros-aimant était Le Corbusier (un couple dans le travail uniquement, qui offrait à Perriand un cadre architectural qualitatif permettant le déploiement d'objets mobiliers très intéressants ; une relation en synergie ou le mobilier apporte à l'espace et réciproquement). Nous pouvons également citer une autre designer impératrice et architecte, Elian Grey, qui aurait inspiré le travail de Le Corbusier.

La figure diffuse de cet archétype, qui, à l'inverse du « héros-guerrier » luttant pour percer, est une figure acceptée par ses paires, qui agie. Nous pouvons la retrouver au sein de l'enseignement, avec des professeurs, universitaire ou non, servant de guide pour les plus jeunes ; la politique (la structure qui sous-tend la société) ; l'ADEME (ou plus généralement les agences nationales) ; les confédérations ; les communautés d'investisseurs, etc. Au final, selon nous il s'agit d'acteurs du monde économique, mais pas commercial.

Un des personnages que l'on peut extraire de cet archétype est le ou la professeur, directeur / directrice, l'ingénieur, le ou la scientifique, l'administrateur / administratrice 'plus', le ou la politicienne 'plus', etc.

> *Les caractéristiques de ce personnage sont : l'empathie, l'équilibre, la raison, l'imperfection, le conseil, etc.*

La deuxième figure du design que nous avons sélectionné, est Rem Koolhaas, architecte néerlandais, qui est actuellement, et ce depuis quelques décennies une des figures de proue de la scène architecturale mondiale ; écrivain prolifique, il critique ouvertement le système tout en produisant des œuvres monumentales. C'est un architecte star, qui assume son statut et profite de celui-ci pour exprimer son opinion contestatrice du système dans lequel nous vivons. Il établit donc une dialectique intéressante, mais risquée, de leader, contestant un système produisant des leaders.

En plus d'être une figure du monde économique, cette figure diffuse du design a un positionnement critique par rapport à la société, et au système dans lequel il opère. Cette figure peut s'incarner dans la littérature, la presse spécialisée, les journaux, les mouvements contestataires, les organisations, les débats ou manifestations, etc.

Un des personnages que l'on peut extraire de cet archétype est le ou la critique, un agent qui lie le présent au passé pour identifier les discontinuités, les écarts et mettre en lumière ces différences, aussi bien positives que négatives.

> *Les caractéristiques de ce personnage sont : la continuité, le recul, la réflexion, le sens critique, l'observation, l'attention, le risque, etc.*

Archétype N°4 - Le héros-suprême (ou l'héroïne-suprême)

> « Le héros qui a obtenu la bénédiction du père [...], il est maintenant centré dans la source originelle, il rend visibles la paix et l'harmonie qui règnent au lieu central : il reflète l'axe du monde. »[35]

Selon nous, Christian Kerez, architecte suisse de 58 ans né au Vénézuéla, qui était inconnu du grand public il y a moins de 10 ans. Or, son travail 'réagence', actuellement, le discours et le langage architectural contemporain ; il déconstruit la forme pour la reconstruire, innove au niveau des systèmes techniques et méthodes employées pour concevoir et bâtir, il produit des espaces structurels et forts de sens, qui harmonisent le fond et la forme, le contexte et le bâti, la joie de vivre et le respect des autres, ainsi que l'environnement. Il est au cœur selon nous, du système de production actuel. Il réduit, sans simplifier ; il réinvente le monde.

La figure diffuse du « héros-suprême », qui représente l'harmonie et l'axe du monde ; il s'agit selon nous du temps, le présent. Le présent qui nous montre que le système fonctionne encore, que le langage s'actualise, que les paradigmes changent, évoluent, que le monde n'est pas immuable. Il est le modèle à suivre.

Les personnages sont ceux, qui au temps présent, représentent l'avenir, ceux qui montrent une voie, potentiellement viable, en fonction des contraintes. Selon Deleuze, le sommet d'un instant, ces personnages représentent les points singuliers ou vecteurs, *une ligne brisée qui unit des points singuliers ou des moments remarquables au sommet de leur intensité*[36].

> *Les caractéristiques de ce personnage sont : la réduction, l'optimum, la justesse, la finesse, l'élégance, l'humilité, etc.*

Archétype N°5 - Le (ou la) héros-tyran

> « Le *(ou la)* tiens-bon guerrier tyran, qui tient et empêche le changement. Un roi *(ou une reine)* accroché*(e)* à son trône. »[37]

Le héros-empereur, peut devenir Héros-tyran s'il *(ou si elle) cesse d'attribuer son règne à leur source transcendante, l'empereur (ou l'impératrice) rompt avec la vision stéréoscopique (double perspective) [...] il (ou elle) n'est plus le médiateur (trice) entre deux mondes, il (ou elle) devient ogre tyran [...] l'usurpateur (trice) dont à présent le monde doit être délivré*[38].

Selon nous, James Dyson, icône de la persévérance, qui révolutionna l'électroménager (aspirateurs sans sac) incarne cet archétype. Il embauche actuellement plus de 1500

35 Ibid, page 463.
36 Jean-Luc Lacuve, *Gille Deleuze, L'image mouvement*, le cinéma club de Caen, le 15 janvier 2006 (en ligne), accessible sur <https://www.cineclubdecaen.com/analyse/livres/imagetemps.htm> (consulté le 11 mars 2020).
37 Joseph Campbell, *Le héros aux mille et un visages*, op.cit, page 466.
38 Ibid, page 451

ingénieurs dans une petite ville en Angleterre (Malmesbury). Il est devenu l'un des plus grands propriétaires de terrain en Angleterre[39] et l'intégralité de la production de ses objets, vendus très cher, est fabriquée en Indonésie. L'icône ingénieur-designer self-made-man, se transforme actuellement en un ultra capitaliste, pro Brexit qui transfère son siège à Singapour[40], s'éloignant des valeurs humanistes, d'amélioration du monde.

Les valeurs diffuses du design sont celles du brevet, de la quête d'innovation, à la fois une force positive, tout comme elle peut devenir une force négative. La quête du monopole, permettant de fixer les prix sans concurrence. L'externalisation, la délocalisation, la rente, la puissance… Voilà comment passer de la persévérance pour innover, à la persistance et l'acharnement. Des valeurs similaires sont le capitalisme moins, la spéculation, le profit, la nouveauté non essentielle et l'obsolescence.

Un des personnages est le brevet (le brevet plus et moins).

> *Les caractéristiques de ce personnage sont : le pouvoir, la rente, la domination, l'exploitation, la défiscalisation, l'optimisation, la globalisation, l'innovation plus et moins, le progrès plus et moins, le monopole, le royaume, etc.*

Un deuxième exemple est selon nous, la marque, la griffe ou la signature qui par exemple dans le design peut s'incarner chez Philippe Starck, star du design des années 1990, toujours très actif et en perpétuel renouvellement. Figure à la fois satirique et ironique, nous faisons référence à une lampe en forme Kalachnikov en plastique dorée éditée chez Flos. Starck est un homme aux 3000 objets commercialisés (et plus) qui incarne peut-être malgré lui, un modèle de consumérisme et d'obsolescence programmée. Précurseur dans l'utilisation de matière recyclée, il œuvre pour le développement durable. Paradoxalement, il est aussi l'auteur de la chaise cristal, en plastique transparente, symbolisant la disparition de l'objet matériel, dont l'impact environnemental est quant à lui non négligeable. Il est une image du design, une marque du design et assume le rôle de provocateur, symbolisant un design dans un éternel renouvellement. Nous pouvons également citer l'architecte Frank Gerhy, critiqué par Hall Foster comme fabricant d'objets-signe, déplaçant l'architecture, vers la production d'objet hors-sol, sans contexte ni histoire. Nous pourrions également citer Zaha Hadid, dont l'expression stylistique et formelle, fluide, définit une marque de fabrique aussi bien appliquée et applicable à des chaussures (la Nova shoe) que des bâtiments. Bien que ses œuvres soient intéressantes, elles symbolisent, selon nous, une quête d'extravagance pour l'extravagance, une quête de nouveauté et de futurisme, permettant une amélioration des techniques de fabrication, mais surtout produisant une image reconnaissable et au final, fermée. Elle enferme son écriture architecturale dans un style qu'elle a défini et qui, par effet retour, la définit, tout en participant au développement de l'objet-signe de Hall Foster.

---

39 La tribune, *James Dyson*, le 30 décembre 2014 (en ligne), accessible sur <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/agroalimentaire-biens-de-consommation-luxe/20141230trib59d8cdff2/james-dyson-le-roi-de-l-aspirateur-plus-grand-proprietaire-terrien-qu-elisabeth-ii.html> (consulté le 11 mars 2020).

40 The Guardian, Londres, Le milliardaire pro-Brexit Dyson délocalise ses bureaux à Singapour, le 22 janvier 2019 (en ligne), accessible sur <https://www.courrierinternational.com/article/royaume-uni-le-milliardaire-pro-brexit-dyson-delocalise-ses-bureaux-singapour> (consulté le 11 mars 2020).

Les valeurs diffuses du *'tyran'*, du *'tiens-bons'* sont par exemple la marque, ou l'image de marque. Une marque porte des valeurs, peu importe qui la dirige ou la finance, il s'agit d'un masque immortel et éternellement jeune, qui cache les mouvements du système, son organisation et sa stratégie. Devenir immortel, c'est devenir une marque, qui estampille, qui grave au fer rouge, qui domine et accapare. La marque est l'image, la publicité, le marketing. Toutes les marques ne sont pas négatives, il s'agit d'un masque derrière lequel des agents peuvent développer des initiatives positives. La marque peut avoir une agentivité positive, dans le sens où elle doit maintenir des valeurs, des qualités et une éthique au fil du temps, imposant donc une orientation aux personnes qui œuvrent en son nom et sous son nom.

Des personnages tels que le masque, le logo, le ou la star, l'image qui absorbent l'humain, l'acteur / actrice (comédien ou comédienne), le top modèle, le mannequin (homme ou femme), le ou la commercial(e), le vendeur ou la vendeuse, etc. peuvent incarner cet archétype du tyran.

> *Les caractéristiques de ce personnage sont : l'éclectisme, l'opportunisme, l'image, la gloire, le faste, la représentation, la star, l'égoïsme, l'individualisme, la quête du moi, le faux, l'apparence, etc.*

Archétype N°6 - Le héros-rédempteur (ou rédemptrice) du monde

> « Le héros en retour qui à la certitude que le père et le moi sommes un [...] que l'on appelle les incarnations – qui a pour but de supprimer les ogres tyrans [...] afin de libérer les énergies vitales emprisonnées pour qu'elles alimentent l'univers. »[41]

Selon nous, Dieter Rams est l'incarnation de l'école fonctionnaliste du design industriel. Il laisse un héritage important et fondamental pour la pratique du design objet. Après un siècle d'histoire (de design industriel), Dieter Rams nous livre le condensé, l'essence même du design objet, ce qu'il faut faire et ne pas faire, au travers des 10 principes du design (étudié dans la partie contexte disciplinaire). La deuxième figure qui pourrait incarner le « héros-rédempteur » est Victor Papanek, fondateur de l'écodesign (1971). L'homme qui provoqua « la crise morale du design » selon Stéphane Vial et participa à la fin de l'ère du design industrielle (entendu comme modèle infini de production au sein d'un monde fini en ressources et en matières premières).

La figure diffuse du héros sur le retour, le rédempteur ou la rédemptrice qui apporte l'élixir est selon nous le passé (la mémoire, les vecteurs ou agents qui ont marqué le temps présent et laissé une trace, un enseignement). De ce passé, nous pouvons tirer profit des éléments négatifs, et modifier nos méthodes par boucle de rétroaction. Ils sont les traces, les empreintes du design.
Les figures diffuses de cet archétype sont par exemple, selon nous, le retour d'expérience, les livres, les auteurs, les écrivains, les mémoires, les légendes, les histoires, etc.

41 Jospeh Campbell, *Le héros aux mille et un visages*, op.cit., page 466.

Les personnages fictifs sont selon nous, la méthode, l'outil, le vécu, le manuel, la synthèse, la transmission, le synesthésique (les 5 sens ensemble).

> *Les caractéristiques de ce personnage sont : l'apprentissage pour ne pas commettre les mêmes erreurs, l'intelligence de savoir écouter, la prudence, la mesure, la bienveillance, la lenteur, etc.*

Archétype N°7 - Le (ou la) héros-saint(e)

> « L'ascète, celui *(ou celle)* qui renonce au monde [...] Ces héros qui se situent au-delà de la vie sont aussi au-delà du mythe [...] ils se sont éloignés du royaume des formes, celui dans lequel descend l'incarnation. »[42]

Selon nous, Enzo Mari, designer italien, icône des années 1970, précurseur et fondateur du design démocratique. Son projet *Autoprogettazione* permet de construire soi-même du mobilier simple et robuste, avec des planches (éventuellement de récupération) et des clous. Précurseur du *do it yourself*, et des actuels *fab-labs*, Enzo Mari développa un travail en dehors du système économique, ou en marge de celui-ci afin d'offrir au design, une valeur humaine, d'entraide et de partage : une convivialité. Nous pensons également à Kengo Kuma, architecte japonais, qui revendique la minimisation (et non le minimaliste). Il ne cherche pas la forme, mais l'équilibre entre la forme, le signifié et le signifiant, l'âme du lieu, afin de créer des espaces en relation avec leur environnement. Le travail de Kengo Kuma est très actuel et pourtant il n'est pas tendance, il n'est pas au temps présent. Kuma construit pour hier et pour demain.

Le ou la « héros-saint », diffus au cœur de la société, est selon nous représenté par une pratique en dehors du temps, qui n'est pas en prise avec le monde, par exemple, les associations à but non lucratif, le bénévolat, le bricolage, le co-design (le vrai), le design participatif et social, la résilience, etc. Le ou la « héros-saint » peut s'incarner dans des valeurs éthiques, telles que le respect de l'environnement, l'humilité face à la terre, la parcimonie, la quête d'un optimum et non de l'optimisation, la vision, etc.

Les personnages fictifs pourraient être : la sagesse, le ou la philosophe, la morale, l'éthique, la justesse, le ou la maître et ses disciples, l'abondance, la joie, le spirituel, etc.

> *Les caractéristiques de ce personnage sont : la confiance, l'entraide, l'équité, la responsabilité, la sérénité, l'éthique, l'esprit, etc.*

42 Ibid, page 474.

Section 3 | Les nouveaux récits

Si la tragédie est revenue au centre de notre quotidien, par le biais de l'anthropocène, la question de son récit se pose à nous, car beaucoup de récits parlent de la catastrophe écologique, et sont calqués sur les mêmes structures de récits que ceux antérieurs. En effet, si nous construisons le récit de l'anthropocène sur le modèle de catastrophe, du blogbuster et de la super star, sauveur du monde, nous ne pourrons pas agir en profondeur, et effectuer un déplacement, permettant de « mieux voir », et de « mieux entendre ».

Formes alternatives de récits

Une des possibilités est d'inventer des formes alternatives de récits, en marge du grand récit. Nous devons réinventer notre rapport à l'environnement face à la crise climatique qui s'annonce. Cyril Dion, co-réalisateur du film 'demain', pense qu'il faut *inventer de nouveaux récits pour l'avenir, et créer des initiatives positives*[43], terme qui fait écho au principe de Rob Hopkins, « d'initiatives structurantes », c'est-à-dire *des dynamiques par lesquelles les gens peuvent s'impliquer à nouveau dans la politique*[44], la culture, la communauté, etc. En effet, le travail narratif et fictionnel permet de projeter et d'anticiper les potentielles mutations à venir, afin de se préparer et agir dès aujourd'hui. Les récits ne sont pas simplement des histoires, contes, fictions à but de divertissement, de plaisir et d'évasion imaginaire, ils sont utiles au quotidien, ils ont une fonction permettant d'agir et de faire agir. Yannick Rumpala parle de « fonction proto-topique »[45], lorsqu'il aborde la question de la science-fiction et des récits fictionnels :

> « Pour cette activité proto-topique, la forme narrative, comme support d'imaginaires techno-scientifiques et sociaux, offre un pouvoir d'évocation, souvent fort. L'audience de certaines œuvres montre que les compositions fictionnelles ainsi réalisées ne sont pas dénuées pour autant d'une capacité à installer une plausibilité sociale, grâce justement à la force évocatrice de la mise en situation. »[46]

La fonction proto-topique

Il dissocie la fonction « proto-topique », de celle « prototypique », car selon lui, il ne s'agit pas de produire un prototype de science-fiction, permettant de projeter dans

43 Entretien de Cyril DION, *Inventons de nouveaux récits pour l'avenir*, le 22 mars 2019 (en ligne), accessible sur <https://www.rtc.be/video/info/environnement/cyril-dion-inventons-de-nouveaux-recits-pour-l-avenir-_1501293_325.html> (consulté le 13 décembre 2019).

44 Paul Chatterton et Alice Cutler, *Un écologisme apolitique ?*, op.cit., page 76.

45 Yannick Rumpala, *Littérature à potentiel heuristique pour temps incertains*, Methodos, le 24 juin 2015 (en ligne), accessible sur <http://journals.openedition.org/methodos/4178> (consulté le 07 juin 2019).

46 Ibid, page 6.

un futur relativement proche *des usages en lien avec de nouvelles technologies*[47], mais d'analyser des prototypes d'utopies, se focalisant non pas sur les futures technologies à développer, mais sur les engendrements sociaux et sociétaux, liés aux conditions d'exploitation des futures technologies. En effet, Yannick Rumpala perçoit dans la fonction utopique (que nous développerons dans la deuxième partie de cette thèse), la possibilité d'engendrer une démarche réflexive, par la science-fiction (dans le cas présent) et ainsi proposer un regard critique sur les choix et les arbitrages que nous devrons effectuer face aux problématiques scientifiques, socio-économiques, écologiques et politiques à venir.

> « La science-fiction représente également une façon de ressaisir le vaste enjeu du changement social, et même de dérouler cet enjeu, notamment sous l'angle de ses conséquences et de leur éventuelle maîtrise [...] Elle constitue une voie par laquelle le changement social se trouve réengagé dans une appréhension réflexive [...] Cette forme d'expression artistique, on peut la rendre productive en la considérant comme un travail de problématisation, au sens où Michel Foucault entendait ce terme, c'est-à-dire un processus où, dans certaines conditions, va pouvoir être constitué un objet pour la pensée, à l'écart des évidences supposées [...] Si l'on en reste à l'assemblage sémantique originel, elle est une façon de problématiser la science et ses applications [...] Elle peut être aussi une façon de problématiser des évolutions économiques de fond et les déplacements de pouvoir qui peuvent s'ensuivre. Ces œuvres peuvent d'ailleurs participer à des processus de problématisation plus larges, contribuant dans certains cas à nourrir des inquiétudes déjà plus ou moins présentes. C'est ce qui a pu se passer pour les enjeux écologiques. »[48]

Le nouveau récit peut donc être abordé par sa fonction, et valoriser sa puissance réflexive pour nous faire agir, mais également par la structure même du récit et de la construction des héros. Dans notre étude de cas, nous venons d'expérimenter comment déconstruire la figure du designer, permettant de créer de nouveaux récits au travers de personnages fictifs, reflétant certaines facettes du design et décentrant le récit du héros designer et de son storytelling. Cette réflexion à la fois sur la construction et la tentative d'explosion ou de distribution du héros designer provient d'Ursula Le Guin et sa théorie de la fiction-panier, antithèse du monomythe de Campbell. Le Guin a exploré au fil de ses œuvres et prises de paroles publiques, ce que signifie écrire en dehors du modèle existant. Elle nous propose une théorie intéressante, issue des réflexions de Virgina Woold et Elizabeth Fisher, de héros comme contenant.

La théorie de la fiction-panier

En effet, dans sa théorie de la fiction-panier, Ursula Le Guin propose de considérer le héros comme « un récipient »[49], *la bouteille comme héros [...] au sens plus général de*

47 Ibid, page 5. Yannick Rumpala fait référence à l'ouvrage de Brian David Johnson (2011), Science Fiction Prototyping: Designing the Future with Science Fiction, San Rafael, Morgan & Claypool Publishers.

48 Ibid, page 8. Yannick Rumpala cite dans son texte Michel Foucault (1994), « Le souci de la vérité », Dits et écrits 1954-1988, Tome II (1976-1988), Paris, Quarto Gallimard, p. 1489.

49 Le principe de bouteille est issu, selon elle, de la définition du héros de Virgina Woold couplée à ce que Elizabeth Fisher appelle l'« hypothèse de la besace ».

contenant, objet qui renferme autre chose[50]. Selon elle, bien avant d'avoir créé l'arme, *outil qui déloge l'énergie, nous avons fabriqué celui qui rapporte de l'énergie au foyer*[51], le récipient, sac, panier, etc. C'est l'Histoire de la vie, une histoire qui existe depuis longtemps, au travers des mythes et légendes populaires. Placer le héros au milieu des autres le transforme : *en lieu et place de héros, ils contiennent des gens*[52]. À partir du héros, qui n'est plus celui ou celle qui tue, pour paraphraser Le Guin, mais celui ou celle qui nourrit, elle propose d'actualiser la science-fiction, de réagencer les éléments qui constituent le modèle de ce récit.

> « Si la science-fiction est la mythologie de la technologie moderne, alors ce mythe est tragique. La « technologie », ou la « science moderne » (j'emploie ces mots selon leur usage habituel, comme une abréviation inquestionnée pour parler des sciences « dures » et de hautes technologies fondées sur la croissance économique continue) est une entreprise héroïque, herculéenne, prométhéenne, et donc ultimement tragique. La fiction qui incarne ce mythe sera, et a déjà été triomphante (l'Homme conquiert la terre, l'espace, les extra-terrestres, la mort, le futur, etc.) et tragique (l'apocalypse et l'holocauste, aujourd'hui ou demain). Si, cependant, on évite le mode Techno-Héroïque linéaire et progressif, épousant la flèche (mortelle) du Temps, si on redéfinit la technologie et la science comme le panier culturel primordial plutôt que comme une arme de domination, alors nous aurons, effet secondaire plutôt plaisant, la possibilité d'envisager la science-fiction comme un champ bien moins rigide et étroit, pas nécessairement prométhéenne ou apocalyptique, et comme un genre en fait moins mythologique que réaliste. »[53]

Selon Ursula Le Guin, il est donc possible et souhaitable de repenser le héros, à la fois celui ou celle que l'on crée dans nos œuvres ou au travers de nos artefacts, mais également celui ou celle que nous sommes, car les situations résultent toujours de choix antérieurs, faits par des collectifs humains. Chaque personne peut transformer à son échelle, l'histoire collective qui est en cours. Nous avons déjà cité Rob Hopkins, et son principe « d'initiative structurante », ainsi que d'autres principes politiques (chapitre 2), car nous pensons que c'est à l'échelle individuelle que le changement commence, à la fois dans la vie quotidienne et dans notre pratique du métier. Cyril Dion évoque le principe « d'initiative positive », il ne s'agit pas d'utopie, mais selon nous de modalité d'actions, pour promouvoir et permettre si possible l'émergence de nouveaux récits.

Utopie - dystopie

> « Refaire le monde à neuf : il s'agit alors de l'utopie ou de la dystopie qui, elles, sont l'œuvre de l'imaginaire politique. »[54]

Cette citation d'Ursula Le Guin est extraite de son article « faire des mondes ». Le design n'est pas là pour « refaire un monde à neuf », mais participe à la fabrication du

50 Ursula K. Le Guin, *Danser au bord du monde*, op.cit., page 198.
51 Ibid, page 199.
52 Ibid, page 202.
53 Ursula K. Le Guin, *Danser au bord du monde*, op.cit., page 203.
54 Ibid, page 66.

monde en cours et à venir. Si la science-fiction utilisée comme « proto-topie » permet la projection des conditions sociales future ; le design fiction ou design spéculatifs (que nous verrons dans le chapitre suivant), permet quant à lui, de montrer ce qui n'est pas préférable. Basé sur le modèle de la dystopie (une forme d'utopie négative), le design critique tend à montrer les dérives possibles d'un régime, système, ou d'une technologie afin de rendre visible les choix que nous avons à faire aujourd'hui, pour demain, sans pour autant présumer de ce que sera demain.

L'utopie du design, que nous développerons dans la deuxième partie, est une « dystopie positive », dans le sens ou par la critique, le design permet, nous l'espérons, des avancées positives, ou selon Latour, des « avancées décisives »[55]. En effet, selon nous, une des origines du design est attribuée au mouvement des Shakers, et William Morris, développant tous deux une critique sociale. Le design et les Shakers, ont fabriqué une utopie concrète, qui depuis plusieurs siècles perdure. Face aux problématiques écologiques actuelles, ils ont initié un système viable de production alimentaire, du type permaculture, et développé un modèle économique des plus actuel : les paniers de fruits et légumes bio.

Nous développerons plus en détail la question d'utopie concrète, utopie pratiquée, d'Hétérotopie, dans la deuxième partie de la thèse. Mais dès à présent, disons que l'utopie est un horizon, un but inatteignable qui nous incite et motive à nous mouvoir. Lorsque cette utopie se réalise, et qu'elle devient concrète dans ce cas elle cesse d'être utopie.

> « Elle (l'utopie) est produite par la réaction contre l'ici-et-maintenant de la volonté et de la raison qui cherchent à distancier ; et, comme l'a exprimé Thomas More en la nommant, elle n'est nulle part (nowhere). Elle est pure structure, dénuée de contenu, pur modèle, but à atteindre. Telle est sa vertu. L'utopie est inhabitable. Dès lors qu'on l'atteint, elle cesse d'être utopie. »[56]

Lorsque l'utopie se réalise, elle est bien souvent négative, car elle fait émerger une vision totalitaire, dans le sens une vision unique qui s'applique au reste du monde et empêche la diversité. Nous verrons qu'en architecture et par extension dans le design, l'utopie est une quête d'harmonie, entre l'utopie rêvée et la réalité du monde physique et matériel. Le design et l'architecture sont liés à la notion d'utopie, dans le sens où ils sont auto-produit par l'utopie (l'architecture produit de l'utopie qui par des boucles de rétroactions produit de l'architecture).

Le cas d'utopie pratiquée des Shakers montre que toutes les utopies ne sont pas de dystopies ou utopie négatives, c'est pourquoi nous avons proposé la notion de Dystopie positive (une critique positive), offrant différents degrés au sein du concept. La réaction contre l'ici-et-maintenant est ce qui qualifie le design, non pas d'un point de vue de quête perpétuelle de nouveauté et de marketing, mais comme une quête d'adaptation et de rétroaction à notre environnement, dans le but d'améliorer notre rapport – relation au monde.

55 Bruno Latour, *Où atterrir ?*, op.cit., page 104.
56 Ursula K. Le Guin, *Danser au bord du monde*, op.cit., page 102.

Car si l'utopie est la capacité de croire selon Bob Elliott que *par l'exercice de la raison les hommes sont capables de dominer et grandement modifier leur environnement social*[57], tout en sachant que cette capacité d'autodestruction est grande ; alors, *l'utopie rationaliste est une ivresse de pouvoir. Un monothéisme théocratique décrété par les pouvoirs en place et imposé dans la durée par la force de la volonté ; son postulat étant le progrès, et non le processus, elle n'a pas de présent habitable et, grammaticalement, ne s'exprime qu'au futur. Pour finir, même la raison est contrainte de la rejeter*[58]. Le design n'incarne pas cette forme d'utopie, elle est bien la forme inatteignable, celle d'un idéal, la croyance qu'un autre monde est possible. L'utopie du design, c'est la certitude que le monde est en mouvement, qu'il est dynamique et que ce qui est fait peut se défaire ou se modifier, tout en sachant que ce qui est perdu ne pourra probablement plus être retrouvé (disparition des espèces, par exemple). L'utopie du design implique une responsabilité, car si par chance ou par malheur, elle se concrétise, alors elle cesse d'exister, et sera reprise par d'autres formes de pouvoir (économique, politique ou social), et sera consolidée et optimisée, pour devenir statique et contrôlable. Cette quête d'utopie est cependant nécessaire et obligatoire au design, car elle est une source d'énergie et de motivation, une quête d'harmonie entre notre subjectivité et l'objectivité de la discipline.

Aparté - « utopie verte »

Nous pourrions parler actuellement d'utopie « verte » (Terrestre, ou d'utopie « Bleue »), sinon d'une utopie de « l'engendrement », comme moteur du design. Il ne s'agit pas ni de *greenwashing* ni de marketing, ce moteur, nous emmène vers une destination inatteignable, qui agit sur nous, et façonne notre rapport au monde, telle une boussole magnétique. La vision utopique est une volonté de se soustraire à la *flèche du temps*, sur laquelle se forme l'Histoire, le grand récit, et/ou l'on identifie des héros. Une hypothèse serait de penser que par l'utopie, nous pouvons déconstruire le héros et participer à la révélation d'une histoire peut-être moins normée.

Design et humilité : le héros du quotidien ?

Nous sommes pour un design humble, de l'humilité et de la modestie, anti-thèse du héros classique.
Nous avons réfléchi collectivement dans le groupe de recherche de la Fémis, à ce que pourrait être un héros banal, un héros du quotidien, ou héros ordinaire. Selon nous, il pourrait s'agir d'un rôle distribué, ou la puissance du héros serait distribuée à une foule d'individus. Un héros constitué d'un collectif ? Un héros pluriel ? Un héros du quotidien ou les actions réalisables à l'échelle humaine l'emportent sur des actions herculéennes ? Lors de nos réflexions, nous avons émis des pistes de recherche que nous partageons, comme pistes d'ouvertures vers de nouvelles recherches futures :

- Les « Vies minuscules » de Pierre Michon cristallisent quelque chose qui est présent dans l'air. Michon raconte la difficulté d'écrire quand on vient du peuple : il se propose d'être un écrivain minuscule parce qu'il raconte des choses minuscules.

57 Ibid, page 108.
58 Ibid, page 110.

- Historiquement, quand le portrait se laïcise, il est réservé aux grands personnages. Il faut attendre longtemps pour que la vie puisse être représentée comme telle. Le droit de devenir sujet du tableau s'est imposé très lentement. Puis la photo a démocratisé la représentation individuelle.

- *L'Homme qui plantait des arbres*, de Frédéric Back, d'après Jean Giono : un homme qui choisit de planter une forêt au milieu de nulle part en Provence, et ne demande rien en retour. Envolée lyrique sur le héros simple et quotidien. Le texte est lu par Philippe Noiret.

Lutter contre l'image du design ?

Une autre des questions abordée par le groupe de recherche. Faut-il développer une capacité de résistance à ces phénomènes (starification, mystification, storytelling, etc.) ? À un moment où tout artiste doit faire son storytelling, comment construire un discours critique ?
Faut-il au contraire assumer un système et faire bouger le débat ? Faire le récit de soi-même comme héros, c'est vouloir se mettre dans un rôle.

Ces questions restent ouvertes, car selon nous elles doivent être traitées collectivement. Le designer est selon nous un héros malgré lui. Il est aujourd'hui promu comme tel, l'obligeant à franchir le seuil du monde des imaginaires pour nourrir le système commercial. Son rôle est souvent minimisé ou invisibilisé par d'autre qui rende visible une représentation incomplète ou orientée selon un point de vue marchand, commercial, esthétique, 'le bel objet, la belle forme et la jolie couleur'.

Nous n'avons pas de réponse à ces questions. Nous savons simplement qu'il faut savoir se situer pour pouvoir s'orienter. C'est ce que nous avons tenté de faire dans cette première partie de thèse, que nous qualifierons de méta, ou théorique par rapport à la discipline. À ce sujet, un texte d'Urslua Le Guin nous a inspiré, celui de la septième dimension.

> « La terre que les blancs voyaient comme quelque chose de sauvage à « dompter » était en fait mieux connu des humains qu'elle ne l'est aujourd'hui – mieux connue et mieux nommée. Chaque colline, combe, ruisseau, canyon, ravine, vallon, cap, falaise, crête, rivage, méandre, gros rocher ou arbre remarquable avait son nom, sa place dans l'ordre des choses. Un ordonnancement était perçu qui échappait complètement aux envahisseurs. Chacun de ces noms nommait non pas un objectif, le but d'un trajet, mais un lieu où l'on se trouve – un centre du monde. Il y avait des centres du monde un peu partout en Californie. L'un d'eux est un escarpement qui surplombe la rivière Klamath. Il s'appelait Katimini. Il est toujours là, mais il n'a plus de nom, et le centre du monde ne s'y trouve pas. Les six directions des habitants d'alors ne peuvent se rejoindre que dans le temps vécu, là où ils se disent chez eux, la septième direction – le centre. »[59]

59 Ursula K. Le Guin, *Danser au bord du monde*, op.cit., page 103.

Selon nous, le design est non ostentatoire, il favorise le dialogue et permets la circulation des savoirs. Nous sommes contre le storytelling, dérivé du marketing, qui façonne le récit tout comme elle façonne l'offre depuis le régime de réception, formatant ou prédéfinissant ce que doit être le design aux yeux des consommateurs et autres acteurs du monde économique et commercial. Nous verrons dans la deuxième partie (chapitre 6) que le storytelling est un condensé du schéma narratif, c'est-à-dire une représentation horizontale du récit selon la flèche du temps et un principe de séquence. Il existe d'autres formes de narration, construites sur le schéma actanciel, par exemple, qui représente verticalement le récit en déployant les quêtes et les actions au sein de celle-ci. Le storytelling ne fait que résumer l'action alors que le synopsis, par exemple, rend visibles les tensions en jeux, les conflits et les (en)quêtes. Nous sommes pour le récit et la narration, notamment une narration active et performative déployée au travers du langage du design, et depuis les designers, afin de communiquer avec le récepteur, le transformant en vecteur ou agent selon Latour (si possible en agent positif).

CONCLUSION | Partie 1 - Pour un design de l'engendrement

Vers un nouveau type de design ?

Le design n'est pas vénal par nature. Les étudiants reçoivent des cours d'histoire et de philosophie, car nous savons que cette pratique a un impact potentiel, engendrant une responsabilité. La formation des designers n'est pas asservie à un système, ou régime économique, commercial et industriel. Cela ne transforme pas tous les designers en réactionnaires, activistes, anarchiques, mais tous ont un idéal avec lequel leur pratique s'accorde (principe d'harmonie). Le design n'est pas un art appliqué et au service de, il est un art impliqué, qui veille, ajuste et oriente.

Là ou l'objet était le vecteur de symbole et de force, l'agentivité du design se déplace pour investir l'utilisateur et l'agent « humain » ou « non-humain », de cette capacité d'action sur le monde qui l'entoure. Ce que Vial appelle design centré – acteur, est selon nous insuffisant. Le Design Thinking a ouvert la porte du design 'experts' aux mondes commercial, et économique. Seulement, le design n'est pas asservi, il n'est pas docile, il est composé d'acteurs qui luttent, car ils portent en eux cette tension, cette force entre le dessin et le dessein. Le design doit faire transparaître cette tension et dialectique au travers de l'objet, et la transférer à l'utilisateur, en produisant un design centré-agent. Le design impliqué, nécessite de transmettre et de transférer cette conscience et responsabilité aux utilisateurs, les transformant non plus en acteurs, mais en agent de leur monde, en personnes agissantes, œuvrant et donc chargées d'une forme de responsabilité. Le design doit également s'ouvrir aux agents « non-humain », comme actants du design. Il ne s'agit plus aujourd'hui de créer des consommateurs-acteurs, mais des agents de la consommation, des agents (positifs) du monde économique.

Dire que le design est maintenant centré-processus, permettant donc aux différents types de design d'œuvrer aussi bien en amont qu'en aval de l'objet est un point important de la mutation qu'il opère, mais cela est également insuffisant. Tenter d'élargir le champ du design en intégrant les managers, et autres professions, qui ne portent pas les valeurs du design, contraint la discipline à évoluer sous un régime autoritaire, dicté par l'argent. En effet, l'argent n'est pas une fin, mais un moyen, et le design n'a jamais été centré-argent. L'argent et le profit sont une des conséquences de la réussite du design dans le monde commercial. Si nous tentons de limiter le design à une fonction de performance sur le marché, nous n'élargirons pas son champ, même s'il inclut d'autres disciplines, connexes ; au final nous le réduisons (non pas réduire pour aller à l'essentiel, mais réduire à entendre comme diminuer en force et en puissance). Selon les auteurs de Cradle to Cradle, concevoir un bâtiment en mettant en avant le social et l'écologie, leur a permis d'aboutir à un bâtiment plus économique. Alors, que s'ils étaient partis d'une contrainte économique, le bâtiment n'aurait probablement pas selon eux, performé de la même manière.

Le design n'est pas une discipline liée à un système capitaliste, communiste ou autre, il est selon nous a-politique. Il est politique, mais non politisé, contextuel et situé. Cette pratique nécessite des moyens, aussi bien financiers (c'est un fait), que techniques, humains, etc. Si nous souhaitons que le design agisse pour une meilleure « habitabilité du monde », qu'il porte des valeurs, nous devons permettre au design de sortir de cette domination du marché. En effet, le « management de design », (titre du livre de Brigitte Borja de Monzota), est un design mineur, car il ne s'agit pas de « design de management », mais bien de tirer le meilleur profit des qualités du design, au service de l'entreprise.

Pour promouvoir un design de l'engendrement, des nouvelles figures de designers doivent émerger depuis la pratique, ainsi que probablement un nouveau type d'enseignement. Par exemple, un enseignement du Design Thinking, depuis le design et non la gestion ? Nous devons probablement revoir nos méthodes d'enseignement du design, afin de créer des designers généralistes, tout comme il existe des médecins généralistes et des ingénieurs généralistes, etc. Où peut-être la figure du designer entrepreneur ?

Cela signifie, une formation plus approfondie en management, en gestion, en finance, en économie, afin de former des designers capables, non plus d'être 'managés ou dirigés' pour optimiser et accroître la performance de l'entreprise, mais de mettre en place un design de management permettant d'engendrer et de porter les valeurs d'une meilleure habitabilité du monde. Il ne s'agit pas de hiérarchie, car l'objectif n'est pas de monter, de conquérir, de dominer, l'objectif est de regarder vers le bas, de réduire, de repenser, car « l'avenir se trouve vers nos racines ».

> « J'espère que vous vivrez sans le besoin de dominer, sans celui d'être dominées. J'espère que vous ne serez jamais victimes, mais que vous n'aurez pas non plus de pouvoir sur autrui. Et quand vous échouerez, que vous serez vaincue, que vous souffrirez, que vous serez dans les ténèbres, alors, j'espère, que vous vous rappellerez que les ténèbres sont votre pays, là ou vous habitez, la ou nulle guerre ne se livre et nulle guerre ne se gagne, mais là ou se trouve l'avenir. Nos racines plongent dans le noir ; la terre est notre contrée. Pourquoi cherchons-nous la récompense dans les hauteurs au lieu de regarder vers le bas, au lieu de regarder autour de nous ? C'est là que gisent nos espoirs. Pas dans le ciel arsenal et ses yeux-espions en orbite, mais dans la terre que nous avons regardée de haut. Ils ne viendront pas d'au-dessus, mais d'en dessous. Ils ne seront pas dans la lumière qui aveugle, mais dans l'obscurité qui nourrit, là où les humains acquièrent une âme humaine. »[60]

Le design peut évoluer vers une séparation entre conception et réalisation pour focaliser sur l'aspect stratégique du design de conception, à la seule condition, selon nous, que les praticiens de ce type de design stratégique, soient en accord avec les valeurs du design et ses fondements. Une tension entre le dessin et le dessein, une articulation et maîtrise du langage du design, une vision du monde, une démarche axée non pas sur une quête de profit, mais sur une meilleure intégration de l'homme dans son environ-

60 Ursula K. Le Guin, *Danser au bord du monde*, op.cit., page 144. Discours de la main gauche pour une remise de diplômes (1983) à des étudiantes américaines.

nement, une meilleure habitabilité, qui n'est plus centrée uniquement sur l'humain, mais sur le Terrestre - ce que nous définirons dans la troisième partie comme *un design implémentable.*

Si l'on peut entrevoir une critique du marketing et de son influence sur le design, nous devons préciser que le marketing est un formidable outil, tout comme l'est le design. Seulement, le design n'est pas du marketing et réciproquement le marketing n'est pas du design. Il ne s'agit pas de dire que l'un est meilleur que l'autre ni l'inverse, mais de comprendre que ces outils sont différents et complémentaires. Le marketing a été développé pour performer d'un point de vue marché, alors que le design est plus ouvert. Si souvent le marketing pilote le design, l'inverse est tout à fait possible et même souhaitable.

« Si une maison a pour pierre d'angle la faim de ceux qui l'ont bâtie, alors elle n'est pas digne d'être habitée. Nous qui vivons à présent en Amérique, nous élevons des villes plus hautes encore que le Machu Picchu. Mais la ville réelle, tangible, a une doublure invisible qui est aux pierres de la cité ce que l'âme est au corps. C'est de cela qu'il est question ici. C'est cela, la ville que nous nous efforçons de bâtir, de fonder, non pas sur l'accumulation, la capitalisation et la faim, mais sur la justice et le partage. Une maison digne de ses enfants. »[1]

1 Ursula K. Le Guin, *Danser au bord du monde*, op.cit., page 70.

PARTIE II | Recherche par la pratique

CHAPITRE 5 | Simulation vs Anticipation & Spéculation
CHAPITRE 6 | Fonction dramatique et proto-topique
CHAPITRE 7 | Valorisation par le design
CHAPITRE 8 | Principe d' «Hybridation positive »

La première partie de cette thèse est volontairement méta et/ou théorique. Il ne s'agissait pas simplement de faire un état de l'art de la discipline, mais de montrer les tensions, conflits dynamiques et processus agissants au cœur de la discipline, à la fois par les designers et sur les designers, afin de rendre perceptible, un langage, une structure sous-jacente et des modalités d'actions pour actualiser la pratique du design selon le principe d'engendrement de Latour, ou plus largement de conception pour un monde fini.

Dans la deuxième partie, nous allons approfondir certaines notions, notamment celle de projection, d'utopie que nous aborderons en lien avec notre recherche par la pratique du design. Selon le principe d'engendrement de Latour, il est nécessaire de définir des terrains de vie. En effet, il ne s'agit pas de quitter le global pour revenir au local, comme nous l'avons vu, ce local n'existe plus. Il nous faut le re-construire, identifier qu'elles sont les ressources disponibles et les agents en relation les uns aux autres. Selon Latour nous devons identifier les « Terriens », c'est-à-dire pas simplement les humains, mais les agents, actants, animés et agissants.

CHAPITRE 5 | Simulation versus Anticipation & Spéculation

- Section 1 | Simuler le monde par le design
Pour engendrer, positivement, il est intéressant selon nous de simuler, permettant d'expérimenter, au sein de la fiction par exemple, et de créer des connaissances utiles et valides pour le monde réel. Nous développerons un regard croisé entre Jorge Wagensberg et Nassim Nicholas Taleb.
- Section 2 | Design spéculatif & « Cygnes noirs »
Nous étudierons le potentiel du design spéculatif comme design essentiellement non affirmatif, en lien avec le principe de hasard sauvage et de cygne de noir de Taleb.
- Section 3 | Fonction spéculative
Nous étudierons les fonctions spéculatives du design, en lien avec les cygnes noirs et le principe de bifurcation. L'objectif étant de permettre ou favoriser l'émergence de cygnes noirs positifs, de sensibiliser aux conséquences de nos actions et simuler dans le but d'explorer des bifurcations potentiellement intéressantes.

Dans ce chapitre nous allons explorer un premier degré du design comme principe d'engendrement, en nous focalisant sur l'agent designer.

Section 1 | Simuler le monde

Nous allons développer un regard croisé entre Jorge Wagensberg et Nassim Nicholas Taleb.

Agentivité de l'écriture

Notre terrain de vie, en référence à Latour, sera un terrain fictionnel, faisant interagir des êtres de fictions et d'imaginaires (des agents fictifs), qui porteront une puissance d'agir au travers du texte et du discours, à la fois sur le récepteur (le lecteur), mais également, et de manière double, sur l'émetteur (l'auteur). Double, car le processus d'écriture va activer la logique immanente[1] du texte, faisant émerger une pensée chez l'auteur depuis l'acte d'écriture, puis par boucle de rétroaction en provenance du récepteur (feedback du lecteur). Ces processus agiront sur la pensée et le texte.

L'écriture fictionnelle fait appel à la dramaturgie, terme provenant du mot grec, *drama*, qui signifie action, correspondant à l'art de transformer une histoire avec des personnages en action. L'écriture dramaturgique n'est pas programmatique, nous ne pouvons pas la maîtriser, celle-ci émerge de nous, du faire, et l'écriture peut être vue comme un instrument.
Selon Rolland Barthes, le texte possède une logique immanente[2] (principe en soi et logique interne, depuis l'auteur, l'immanence s'oppose au principe de transcendance, principe extérieur ou depuis l'extérieur). L'écriture dramaturgique ou autre est un processus stratégique. Pour reprendre les termes de Barthes, que l'on soit scripteur (tracer des lettres), écrivant (écriture commune), ou écrivain (écriture créative), le processus d'écriture agit, sur l'auteur et le récepteur. L'auteur étant à la fois l'émetteur et le récepteur de son propre travail. L'écriture et la dramaturgie sont des dispositifs qui font émerger depuis le texte des puissances d'agir.

La fiction, où l'espace fictionnel n'est pas détaché de la réalité. Il s'agit selon nous d'un cadre permettant la « fonction dramaturgique »[3] . La fiction n'est pas synonyme d'irréel, mais la traduction d'un écart permettant de s'abstraire temporairement d'un temps, ou d'un espace anxiogène, qui est celui de la réalité, pour expérimenter, simuler et libérer la parole collective et individuelle.

Ce dispositif de déplacement, engendrant un temps autre, un temps en marge, permet de nous construire au travers des personnages. Il active selon David Ferré, la « fonction dramaturgique», afin que l'écriture agisse, aussi bien comme construction et autoconstruction de l'auteur, que transformation du lecteur (récepteur) en co-concepteur du texte. Rappelons que la dramaturgie peut produire de la fiction, mais pas uniquement, la « fonction dramaturgique » s'intègre dans d'autres formes d'écritures.

1 Roland Barthes, *le degré zéro de l'écriture*, 1953.
2 Ibid.
3 David Ferré, Calanda, Revista didactica de la accion educativa espanola en Francia, Ministerio de educacion y formacion professinal, Numéro 13, 2018, page 78.

Dans la première partie de la thèse, nous avons vu que le design était une forme de langage, permettant l'écriture. Nous pensons que l'agentivité du texte, permettant de produire un objet textuel en deux dimensions, agit de la même manière pour un objet matériel en trois dimensions. Il y a bien projection et auto projection, ou construction de soi et auto-construction au travers du texte et/ou de l'artefact.

La structure de l'action : le défi et la quête

> « La stratégie permet, à partir d'une décision initiale, d'envisager un certain nombre de scénarios pour l'action, scénarios qui pourront être modifiés selon les informations qui vont arriver en cours d'action et selon les aléas qui vont survenir et perturber l'action. La stratégie lutte contre le hasard et cherche l'information. »[4]

L'action est un processus complexe, basé sur un mode stratégique et non celui d'un programme prédéterminé. Elle est un enchevêtrement de choix, de dérives et de bifurcations. Elle échappe selon Morin, à nos intentions, car elle fait intervenir la notion « d'écologie de l'action », dans le sens ou une action n'est jamais seule, ou unidirectionnelle, elle entraîne des conséquences. Une action, quelle qu'elle soit va entrer en interaction avec d'autres actions et un environnement qui vont créer des boucles de rétroactions, et de la récursivité. Nos actions vont donc d'une certaine manière s'auto-actionner et peuvent aller contre notre intention initiale, c'est pourquoi selon Morin, l'action est une *stratégie et un défi.*

Elle peut être *une stratégie immédiate*[5] et dépendre selon Morin, d'intuitions, ou « dons du stratège », mais peut également s'intégrer dans une pensée de la complexité, qui est avant tout le défi. C'est-à-dire de ne pas déployer une vision linéaire, depuis un point de vue, mais de multiplier les points de vue afin de rendre compte des interrelations et d'envisager les crises, effets de seuil, ou bifurcations qui peuvent survenir ; celles-ci étant *des conflictualités virtuelles qui s'actualisent*[6]. Seule une action stratégique et non programmatique peut nous faire sortir d'une crise.

> - Le programme, comme *séquence d'actions prédéterminées*[7], va fonctionner dans un contexte particulier, mais en cas de bifurcation, le programme échouera.
>
> - La stratégie quant à elle, est *un programme d'actions indéterminées*, elle envisage plusieurs scénarios, et donc anticipe, sans pouvoir prévoir, les potentielles bifurcations, qui, si elles se présentent, enrichiront son action.

Nassim Nicholas Taleb décrit ces bifurcations, comme des *Cygnes Noirs*. Selon lui, ils sont imprédictibles, c'est pourquoi il préconise *la stratégie de tâtonnement* plutôt qu'une *planification directive*, afin de saisir les opportunités lorsqu'elles se présentent.

4 Edgar Morin, *Introduction à la pensée complexe*, op.cit., page 106.
5 Ibid, page 108.
6 Ibid, page 110.
7 Ibid, page 119.

Les bifurcations sont inévitables, elles peuvent et vont se produire dans tous types de domaines et d'actions, puisque le monde dans lequel nous vivons est dynamique.

Selon Ursula le Guin, l'acte d'écrire s'apprend par la pratique. Selon nous, les designers devraient écrire davantage, car il s'agit d'un mode du design, et de structuration des idées, qui participe au projet.

Le design est « un programme d'action indéterminé », une stratégie selon Morin. C'est en pratiquant et réalisant le design, aussi bien physique, que par l'écriture, que nous pourrons bénéficier d'un effet double, à la fois une construction de soi par l'objet lui-même (acte de créer) et par le retour des utilisateurs (feedback – boucles de rétroactions).

Focus - Jorge Wagensberg.

La « bifurcation », ou « ordre par fluctuation » selon Jorge Wagensberg, est un terme que nous avons employé à de nombreuses reprises. Elle est la capacité d'un système de trouver ou retrouver un équilibre. Les bifurcations font partie du régime de la non-linéarité. Cette notion fait intervenir celle d'équilibre dans un système dynamique. Cette notion est à comprendre selon le principe de complexité, un tout en équilibre constitué de partie en non-équilibre.

Aparté – notion d'équilibre

Selon nous, un équilibre est précaire (il va fluctuer dans le temps). L'équilibre n'est donc pas le symbole d'une stabilité figée, mais d'une stabilité paradoxalement dynamique. Du point de vue du design, cela signifie qu'il n'existe pas de système ou structure figée, mais que l'apparente stabilité est faite d'une multitude d'acteurs et d'agents tous en mouvements et en interrelations. Il s'agit donc d'une vision du monde ou d'un point de vue que nous assumons être 'positif', mais non optimiste, dans le sens ou le monde est selon nous dynamique, ouvert aux initiatives, et permet comme nous l'avons vu en première partie de cette thèse, d'offrir une puissance d'agir à l'échelle individuelle et aux micros-actions.

Notion d'équilibre et d'instabilité

Wagensberg prend l'exemple de systèmes vivants qui échangent de la matière et de l'énergie avec le milieu ambiant pour continuer à vivre. Il s'agit de systèmes dits ouverts du point de vue thermodynamique, ce qui signifie qu'ils sont en interrelation avec d'autres systèmes vivants, écosystème, etc. Ces interagissements créent une stabilité complexe, qui peut devenir instable. L'équilibre est une perpétuelle instabilité dynamique. Selon Wagensberg, lorsque *des systèmes s'éloignent de façon importante de l'équilibre thermodynamique, leur situation ne peut plus se décrire comme un prolongement logique de cet équilibre. Ces systèmes [...] entrent dans le régime non linéaire, ou apparaissent des discontinuités et des instabilités [...] les fluctuations spontanées peuvent s'amplifier et entraîner les systèmes vers des états stables nouveaux et imprévus : c'est ce que l'on appelle les structures dissipatives*[8]. Selon Wagensberg, ces structures dissipatives sont appelées *ordre par fluctuation*. Plus un système s'éloigne

8 Jorge Wagensberg, *l'âme de la méduse, idées sur la complexité du monde*, éditions du seuil, Paris, 1997, page 39.

de son état d'équilibre, plus il fait intervenir la notion de hasard. Il définit donc deux types de hasards, celui maîtrisable, qui fait apparaître des fluctuations qui vont s'atténuer pour rester dans le régime linéaire (fluctuations non pertinentes – adaptation au système), et le hasard créateur (une fluctuation qui modifie en profondeur le système-effet de seuil).

En effet, en quittant le régime linéaire, l'ordre de Boltzmann, pour entrer dans un régime non-linéaire, le système devient instable ; il n'existe plus une solution pour retrouver l'équilibre, mais plusieurs. *Les solutions bifurquent, mais une seule est pourtant la bonne, une seule représente la réalité du système*[9]. Cette solution n'est pas maîtrisable, selon l'auteur, c'est le hasard qui décide, d'où son principe de hasard créateur. Cette *structure dissipative ou ordre par fluctuation* signifie qu'une fluctuation minime, voire négligeable, peut engendrer la réorganisation complète du système. Depuis le design, cela signifie qu'en période d'instabilité, en lien avec le nouveau régime climatique, par exemple, toute initiative, projet, démarche a le potentiel d'être une fluctuation viable du système, ou qui aura au moins eu le mérite d'essayer de chercher une nouvelle voie vers un équilibre nouveau. S'il ne s'agit pas d'une fluctuation pertinente, peut-être s'agira-t-il d'une fluctuation non pertinente, qui aura permis l'adaptation du système au milieu. Il s'agit donc pour le design de promouvoir l'exploration, la simulation et l'expérimentation de fluctuations.

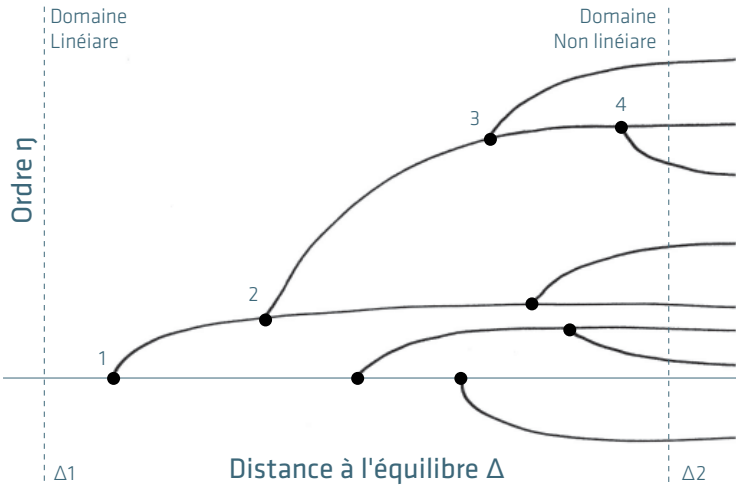


Fig 21. Schéma 'ordre par fluctuation' ou 'bifurcation' de Jorge Wagensberg.

«Soit Δ, un emesure de la distance à l'équilibre et η une mesure de la complexité liée au nombre de solutions (états stables) accessibles au système et compatibles avec les conditions ambiantes».

Wagensberg nomme *l'essence du changement*[10], la relation entre le hasard, l'indéterminisme et le déterminisme. Car, entre chaque fluctuation (système non linéaire), le régime est linéaire, cela signifie pour l'auteur qu'il existe une interrelation, une communication. Pour comprendre l'essence du changement et le monde, dit-il, il faut comprendre deux choses : *d'une part le changement, d'autre part la relation entre le tout et ses parties*[11].

9 Ibid, page 47.
10 Ibid, page 49.
11 Ibid, page 50.

Le changement : selon l'auteur il existe une première règle fondamentale, selon laquelle aucun message ne parvient à destination dans son intégralité ; cette perte d'information s'appelle « l'erreur », qui est une propriété conjointe du système émetteur, du milieu de propagation et du récepteur. Cette erreur est la base du changement, il implique une modification du système. Le changement est une notion fondamentale.

La relation entre le tout et les parties : selon l'auteur, cette relation est avant tout un dialogue, il faut donc comprendre cette relation comme un système de communication. Il s'établit une relation de communication, entre un émetteur et un récepteur.

Par exemple, dans le cas d'un message entre un système et son milieu, selon Wagensbreg, le message du système vers le milieu aura des pertes et réciproquement, le message du milieu vers le système aura des pertes, la quantité d'informations étant égal de chaque côté (selon le principe de Michael Conrad) :

émetteur	**récepteur**
La complexité du système, moins sa faculté d'anticipation vis-à-vis du système (la perte)	La complexité du milieu (ou l'incertitude du milieu), moins la sensibilité du milieu (la perte)

Cela signifie, selon Wagensberg, que *si l'incertitude du milieu augmente, le système doit accroître sa complexité, soit améliorer sa faculté d'anticipation, soit inhiber l'effet qu'il exerce sur le milieu*[12].

Adaptation vs bifurcation

L'ensemble étant dynamique, si la dialectique entre le milieu et le système s'opère en respectant la loi fondamentale, dans ce cas, Wagensberg parle *d'adaptation : le système s'adapte au milieu*. Dans le cas contraire, *une fluctuation*, même infime, d'un des quatre paramètres (la complexité du système, la faculté d'adaptation vis-à-vis du système, l'incertitude du milieu et la sensibilité du milieu), peut rompre l'équilibre, et faire rentrer le système en état de crise. La bifurcation, ou catastrophe qui en résulte pousse l'ensemble, la structure, à se réorganiser, et s'auto-organiser pour retrouver un équilibre stable, nouveau. La bifurcation est donc un élément irréversible, qui fait muter la structure. Il ne s'agit pas d'une évolution, qui peut être interprétée par l'auteur comme des *fluctuations non pertinentes*[13], mais comme une rupture puis une reconstruction, un nouvel équilibre. Wagensberg, nomme ces fluctuations, ou principes d'irréversibilité, le hasard créateur. Le hasard étant compris comme destructeur, dans le sens où il détruit une structure linéaire, il est interprété par l'auteur comme hasard créateur, dans le sens où il *cause un nouvel ordre*[14], par ordre de fluctuation.

12 Ibid, page 53.
13 Ibid, page 66.
14 Ibid, page 65.

Focus - Les « Cygnes Noirs » - Nassim Nicholas Taleb[15]

Les bifurcations ou catastrophes sont appelées également *Cygnes Noirs* par Nassim Nicholas Taleb, et sont imprévisibles, ou plus exactement, ont *une faible prévisibilité et un impact puissant*[16]. Selon Taleb, ils sont rares, ils ont un fort impact et sont prévisibles uniquement à posteriori, ou de manière rétrospective. Un cygne noir, n'est pas forcement négatif, il existe des Cygnes Noirs positifs, ou bifurcations positives et heureuses. Afin de comprendre comment, et ou agissent les Cygnes Noirs, l'auteur définit deux types de hasard, celui du « médiocristan »[17] (pays fictifs qu'il crée, ou « pays du régime linéaire ») de type 1 et celui du pays de l'« extrêmistan » (ou « pays du régime non-linéaire ») de type 2, autrement appelé « hasard sauvage ».

- Le hasard de type 1 au « pays du régime linéaire », concerne par exemple, des catégories professionnelles qu'il nomme non-scalable. Cela signifie que cette activité est soumise à la gravité, on a besoin de temps et de travail pour réaliser la tâche, donc, puisque nos journées sont limitées dans le temps, notre revenu sera limité lui aussi. Ce « pays » est régi par les lois de la physique, du collectif, du nombre et des probabilités. La loi suprême de ce « pays » est : *quand l'échantillon est large, aucun élément ne peut modifier de manière significative l'agrégat ou le tout*[18]. Au « pays du régime linéaire », il n'y a pas de Cygnes noirs, le hasard est prédictible, dans le sens ou un accident de voiture, par exemple, est prédictible en fonction du nombre d'automobilistes sur la route, du type de route, de la météo, etc. On ne sait pas ni quand ni qui, mais on peut prévoir, ou prédire, le nombre d'accidents potentiel. Selon l'auteur, ce hasard de type 1 subit *la tyrannie du collectif, du routinier, de l'évident et du prévu*[19]. Les événements sont distribués en fonction de la « courbe de Gauss », c'est-à-dire que nous pouvons calculer les probabilités d'événements différents en fonction d'une courbe en forme de cloche.

- Le deuxième type de hasard, ou hasard de type 2 au « pays du régime non-linéaire », qu'il nomme également *hasard sauvage*, est le pays des Cygnes noirs. Il s'agit par exemple de professions scalables, c'est-à-dire qu'elles n'ont pas de matérialité, elles ne sont pas soumises aux lois de la physique, dans le sens aux lois de la gravité. L'auteur cite par exemple, la richesse par individus, le prix des marchandises, l'inflation, la vente de livre par auteur (succès), etc. Le pays de l'extrémisant fait partie du régime de non linéarité. Les cygnes noirs sont faiblement prévisibles, mais certains modèles

15 Nassim Nicholas Taleb est écrivain, statisticien et spécialiste du domaine financier et boursier. Il est professeur d'ingénierie du risque à l'institut polytechnique de l'université de New York. Il existe également un autre statisticien reconnu, Jean-Philippe Bouchot, en lien avec ces théories statistiques adaptées de l'étude de nos choix. Jean-Philippe Bouchot (en ligne) accessible sur <https://controverses.sciences-po.fr/archive/modelisationfinance/fichebouchaud.html> (consulté le 10 décembre 2020).

16 Nassim Nicholas Taleb, *Le cygne noir, la puissance de l'imprévisible* (2008), Paris les belles lettres, 2018, page 12.

17 Les termes « médiocristan » et « extrêmistan » peuvent laisser supposer un jugement de valeur de la part de l'auteur, définissant un monde « médiocre » et un monde « extrême », ayant comme conséquence d'installer un principe de supériorité et/ou de dénigrement. Nous utilisons ces termes ici sans la connotation potentiellement attachée ou supposée par l'auteur. Nous pouvons préciser cependant que dans son ouvrage, l'auteur préconise les métiers non-saclables plutôt que scalable, les métiers non-sacables faisant partie du « médiocristan », apportant selon nous un recul par rapport à une potentielle interprétation négative. Par souci de clarté et de neutralité, nous pouvons remplacer les termes « médiocristan » par « le pays du régime linéaire » et « l'extrêmistan » par « le pays du régime non-linéaire ».

18 Nassim Nicholas Taleb, *Le cygne noir*, op.cit., page 63.

19 Ibid, page 66.

existent, selon lui, le hasard de Mandelbrot, ou *cygnes « gris », lois de puissance, lois de Pareto et de Zipf, loi de Yule, stabilités de Levy, lois fractales*[20], etc. Malgré les tentatives de prédiction, d'introduction du déterminisme face aux événements, le cygne noir, la bifurcation, la catastrophe reste de l'ordre de l'imprévu, de la surprise.

Taleb définit cependant deux types de cygnes noirs, le positif et le négatif. Le négatif est rapide, abrupt et ravageur, alors que le positif, qui concerne par exemple un changement historique ou la mise en œuvre d'une nouvelle technologie, prennent du temps, *les effets des Cygnes Noirs positifs mettent un certain temps à se faire sentir [...] il est beaucoup plus facile et rapide de détruire que de construire*[21].

Afin de limiter l'impact des Cygnes Noirs négatifs et de favoriser le développement des positifs, l'auteur énonce « le problème de la connaissance inductive »[22], qui correspond au fait d'apprendre de manière *analeptique*, c'est-à-dire de se baser sur le passé comme projection du futur. Selon lui, ce n'est pas parce que cela fonctionne ou a fonctionné que cela fonctionnera encore. Selon l'auteur, il nous faut limiter l'établissement de chaîne causale, sous peine d'être *submergés de l'illusion de la connaissance*[23]. Le futur est indéterminé. Il prend l'exemple d'une dinde, qui grossit pendant mille et un jours, le dernier jour étant celui de sa mort, en prévision de Thanksgiving. Du point de vue de la dinde, rien ne présentait une fin abrupte alors que du point de vue de l'humain (le boucher) et de son agenda, la fin était prévisible. Selon Taleb, bien qu'il soit impossible de prédire l'avenir, nous pouvons faire en sorte de croiser un maximum d'informations pour identifier les endroits où peuvent se croiser des agendas et faire apparaître des Cygnes Noirs.

Taleb nomme ce problème de connaissance inductive, un problème de dupe, dont une des solutions pour l'éviter, est de rester l'*esprit ouvert et sceptique*. Il préconise donc de passer d'un processus *d'analepse*, qu'il nomme *backward process*, c'est-à-dire l'étude des faits antérieure, à celui de *prolepse*, qu'il nomme *forward process*, c'est-à-dire un processus de transfert. Il donne un autre exemple pour illustrer son propos, celui du glaçon[24]. Étudier comment le glaçon va se transformer en flaque est une tache possible, c'est le principe de prolepse (forward process), mais étudier à partir de la flaque, la forme qu'avait le glaçon, si toutefois c'était un glaçon, selon lui, est une tâche impossible (principe d'analepse). Il nous est possible de prédire comment des systèmes vont évoluer, mais pas d'analyser des processus analepse. Chez Jorge Wagensberg, cette relation entre analepse et prolepse peut être vue comme un système de communication entre le tout et les parties, c'est-à-dire entre un processus d'analyse (prolepse) et de synthèse (analepse), de déterminisme et d'indéterminisme. « On parle d'analyse quand on part du tout pour arriver aux parties, de synthèse quand le processus est inverse. »[25]

20 Ibid, page 68.
21 Ibid, page 77.
22 Ibid, page 71.
23 Ibid, page 263.
24 Ibid, page 260.
25 Jorge Wagensberg, *l'âme de la méduse*, Op.Cit., page 99.

Déterminisme et indéterminisme

> « L'indéterminisme est l'attitude scientifique compatible avec l'avancement de la connaissance du monde. Le déterminisme est l'attitude scientifique compatible avec la description du monde. »[26]

Selon Wagensberg, il existe au moins deux types de scientifiques, tout comme il existe au moins deux types d'artistes, et par extension, deux types de designers, qui créent chacun une relation dialectique au sein de leur domaine pour le faire progresser, et faire progresser la société en général.

> - Le premier type est le scientifique créateur ou découvreur, qui agit selon le principe d'indéterminisme. Il développe une recherche en émettant le postulat *que quelque chose n'est pas prédictible*[27], afin de développer des théories et modèles, pour rendre ce quelque chose prédictible.
> - Le second type de scientifique est l'applicateur, c'est-à-dire celui ou celle qui considère que *tout est prédictible*[28], et qui va appliquer les théories ou modèles.

Le premier fait partie du régime de non-linéarité et le second de linéarité. Selon Wagensberg, l'artiste (ou le designer) découvreur ou créateur, est appelé « innovateur » et l'applicateur, le « travailleur ». Chaque designer, artiste ou scientifique peut passer d'un modèle à l'autre, ou rester dans un modèle plutôt qu'un autre. Selon l'auteur, la science tout comme l'art, progressent, due à la dialectique entre les deux pôles, déterminisme et indéterminisme. Selon l'auteur, l'objectif de la science est de créer de l'intelligibilité et celui de l'art de transmettre, ou de communiquer les complexités du monde, plus exactement de *communicabilité de principes inintelligibles*[29].

L'auteur soutient que la science peut faire progresser la société et donc agir par boucle de rétroaction sur l'art, alors que l'inverse n'est pas vrai. Selon lui, l'artiste ne peut avoir qu'*une capacité prémonitoire, mais non d'influer sur le cours des choses*[30]. Or, si l'artiste à la capacité de communiquer et transmettre à des récepteurs, voir de nombreux récepteurs, il aura par boucle de rétroaction la capacité d'agir sur les scientifiques, découvreurs et applicateurs, de la science. L'auteur soutient ce principe, en ce que la science, acceptant la démarche d'objectivation, selon Schrödinger (ouvrage l'esprit et la matière), le ou la scientifique peut se soustraire du monde. Alors que l'artiste, impliqué[31] et refusant le principe d'objectivation, construit le monde en même temps qu'il est construit par celui-ci. C'est depuis ce postulat que l'auteur émet que l'artiste ne peut influer sur le monde, à l'inverse du scientifique, or, aujourd'hui, trente ans après l'écriture de son livre, il est probable, qu'il définirait une frontière plus perméable, car le système politique, et les modes de financement de la recherche scientifique font que les scientifiques sont en partie construits et auto-construits par la

26 Ibid, page 84.
27 Ibid, page 82.
28 Ibid.
29 Ibid, page 111.
30 Ibid, page 136.
31 Ibid, page 134.

société, les « impliquant » dans celle-ci. Nous ne rentrerons pas plus en amont dans le débat entre art, science et objectivité – subjectivité. Disons simplement que le design quant à lui, est selon nous un médium intéressant, car il ne refuse pas l'objectivation, tout en acceptant de construire et d'être auto-construit par la société. Il est selon nous, à l'interrelation entre art et science.

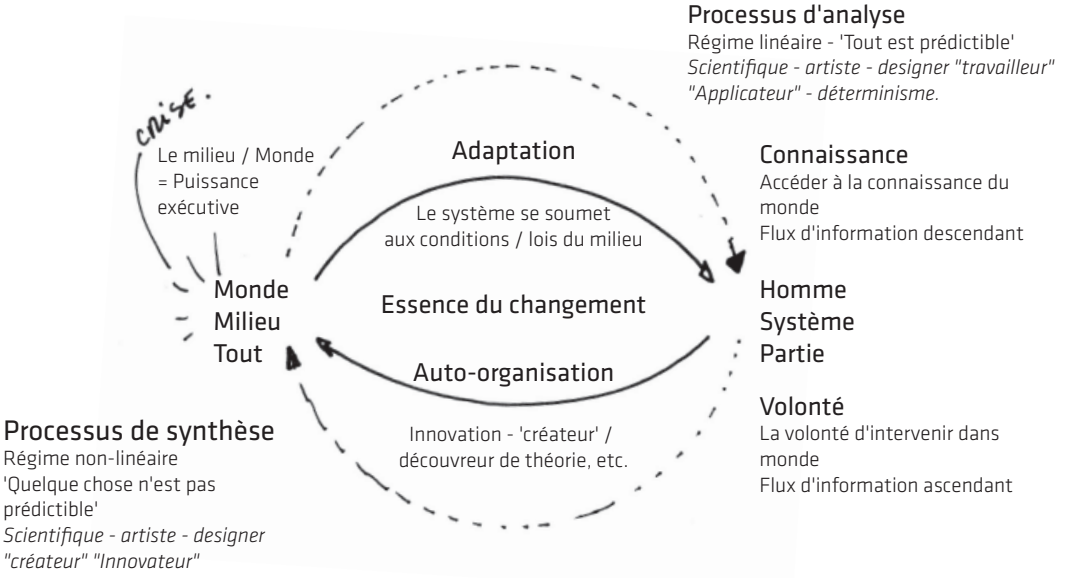


Fig 22. Schéma Jorge Wagensberg : « le tout et les parties»
Ce schéma synthétise la relation entre « le tout et les parties » de Wagensberg (page 99), le principe de « l'essence du changement » (page 143), et l'articulation entre « adaptation et auto-organisation » (page 147).

Simulation et design selon Wagensberg

Selon Wagensberg, la simulation est un des meilleurs moyens pour *pénétrer dans la complexité du monde*[32]. Selon lui, la théorie et l'expérience ne sont plus suffisantes pour comprendre les systèmes ou structures non linéaires. Un ordinateur par exemple est capable de simuler des *expériences imaginées*[33], permettant d'obtenir de l'information. Wagensberg propose donc l'émergence d'une nouvelle intelligibilité, dite structurelle, basée sur la simulation et l'information. En effet, le développement de nombreuses pratiques scientifiques basées sur la simulation, telles que *la dynamique moléculaire en physique, réseaux trophiques en écologie, réseaux du système nerveux et du système immunitaire, urbanisme, gestion de la circulation, génie civil, architecture, design, économie, etc.*[34], montrent l'émergence de ce processus comme *en passe d'atteindre au rang des deux grandes voies traditionnelles d'approche de la réalité, à savoir la voie théorique et la voie expérimentale*[35]. La complexité, selon lui, comme approche scientifique est une interrelation entre trois processus, la théorie, l'expérience et la simulation.

32 Ibid, page 96.
33 Ibid, page 93.
34 Ibid, page 102.
35 Ibid.

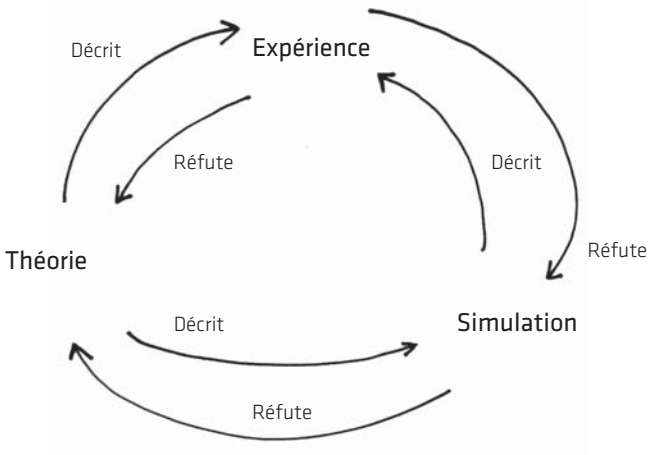


Fig 23. Schéma Jorge Wagensberg, complexité : « théorie, expérience et simulation »

Selon ce modèle de simulation, le design peut produire de l'information, permettant de mieux comprendre la réalité complexe du monde. Car la simulation permet d'*inventer un autre monde, et de reporter à plus tard la question de savoir dans quelle mesure il ressemble au monde réel [...] nous pouvons observer un monde simulé et expérimenté sur lui*[36].

36 Ibid, page 93.

Chercher l'information plutôt que la confirmation, c'est sortir d'un processus de narration pour entrer dans celui de la simulation et de l'expérimentation, c'est-à-dire d'infirmer plutôt que de confirmer. Pronostiquer selon Taleb, c'est réaliser *une série de prévisions et de scénarios alternatifs*, nous permettant selon lui de *tromper l'évolution*[37]. Le design fiction, critique ou spéculatif, chacun de ces termes ont des spécificités, mais ils ont une dynamique commune ; selon nous, ils s'intéressent aux bifurcations, aux Cygnes Noirs. Ces types de design sont basés sur un écart avec la réalité. Ils n'ont pas pour objectif de prédire le futur (personnes ne le peut), mais de nous préparer aux bifurcations, de pronostiquer des bifurcations, de montrer ce que pourrait être la vie après une fluctuation importante, afin de nous orienter.

Cartographie du design spéculatif : Elliot P. Montgomery[38]

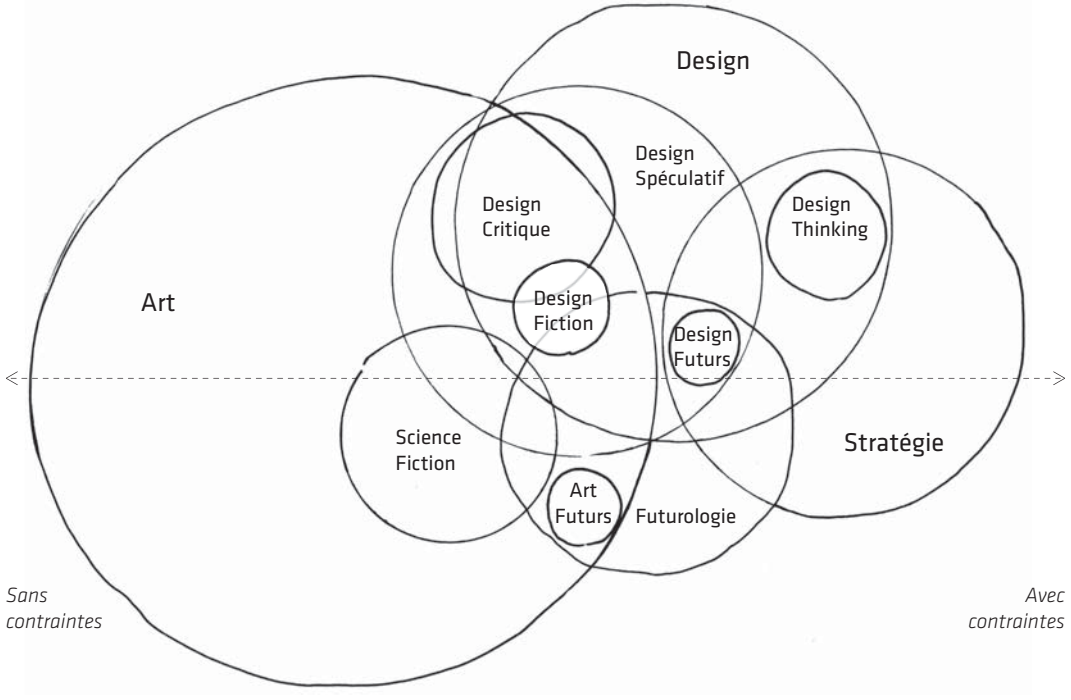


Fig 24. Cartographie du design spéculatif, Elliot P. Montgomery

37 Nassim Nicholas Taleb, *Le cygne noir*, op.cit., page 251.

38 Elliot P. Montgomery, *cartographie du design spéculatif* (en ligne) accessible sur <https://twitter.com/epmid/status/962039029997817858?lang=en>, et présent également sur le site speculative (en ligne), accessible sur <https://speculativeedu.eu/new-reflections-on-speculativity/> (consulté le 29 avril 2020).

Design « spéculatif » opposé au design « affirmatif »

La dimension critique de ces designs ne servira pas à nous montrer un monde préférable, mais plus exactement un monde non préférable, afin d'éviter qu'il n'advienne. Parmi les premiers ambassadeurs de design 'spéculatif', dans le sens opposé au design « affirmatif », nous pouvons identifier les designers Dunne Anthony et Raby Fiona, formés au Royal College of Art à Londres, qui ont développé une pratique ayant pour objectif principal de *nous faire réfléchir, mais aussi de sensibiliser, exposer les hypothèses, provoquer l'action, susciter le débat, même divertir d'une manière intellectuelle, comme la littérature ou le cinéma*[39]. Ils utilisent le design comme un « médium ». Nous pouvons également citer James Auger, Jimmy Loizeau, Max Mollon, Tiphaine Kazi-Tani, David Benqué, Nicolas Nova, Nick Foster, et tant d'autres designers, qui développent des démarches aussi bien fictives que spéculatives, et participent au développement de la discipline. Au-delà du simple exercice esthétique, artistique et intellectuel de projection, les designs spéculatifs ont une fonction stratégique, de permettre le débat et de faire prendre conscience du présent dans lequel nous vivons.

Selon James Auger, le design critique utilise les artefacts comme une incarnation de la culture / société de consommation. Selon lui, tant l'objet (et son utilisation ultérieure) que le processus de design d'artefact suscitent une réflexion sur les valeurs, les mœurs et les pratiques existantes dans une culture[40]. Selon Petra Lilja, le design critique et spéculatif ont donc un rôle pédagogique pour les étudiants en design, afin de les aider à se construire eux-mêmes et de prendre conscience de la complexité du monde, avant d'agir dans celui-ci. Il s'agit donc d'un outil de projection et d'auto-projection, permettant une approche réflexive du monde.

> « Encourager les étudiants en design à travailler avec la fiction, le design spéculatif ou toute autre approche de design orientée vers l'avenir, et de l'utiliser comme un véhicule pour aborder la complexité des défis sociétaux et environnementaux par le biais du design. Les énormes problèmes auxquels nous sommes confrontés en raison du changement climatique rendent nécessaire la pratique d'un design 'du futur' (orienté vers l'avenir)! D'un point de vue pratique, visualiser et matérialiser des idées appliquées aux problèmes urgents actuels est la première étape pour concrétiser des futurs plus préférables. C'est aussi une façon concrète de faire face à l'inconnu, à ce que l'avenir nous réserve. »[41]

39 Dunne Anthony et Raby Fiona, (en ligne) accessible sur <http://dunneandraby.co.uk/content/bydandr/13/0> (consulté le 27 avril 2020). « To make us think. But also raising awareness, exposing assumptions, provoking action, sparking debate, even entertaining in an intellectual sort of way, like literature or film. » (traduit par l'auteur).

40 James Auger, (en ligne) accessible sur <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14626828.2013.767276> (consulté le 30 avril 2020). « Critical design uses designed artefacts as an embodied critique or commentary on consumer culture. Both the designed artefact (and subsequent use) and the process of designing such an artefact cause reflection on existing values, mores and practices in a culture. » (traduit par l'auteur).

41 Petra Lilja, (en ligne) accessible sur <https://speculativeedu.eu/interview-petra-lilja/> (consulté le 27 avril 2020). « to encourage design students to work with fictioning, Speculative Design, or any related design approach oriented towards the future, is to use it as a vehicle to approach complex societal and environmental challenges through design. The enormous issues we are facing because of climate change make the skills of designing our future necessary! So, practically, applying the visualization and

Selon Auger, le design critique utilise des propositions de design spéculatif pour *remettre en question des hypothèses étroites, des idées préconçues et des données sur le rôle que les produits jouent dans la vie quotidienne*[42]. Dunne et Raby oppose le design « spéculatif » au design « affirmatif », afin de renforcer selon eux le « statu quo ». Dans leur livre *Fictional functions and functional fictions* (fonctions fictionnelles et fictions fonctionnelles), les auteurs présentent des projets qui ont la capacité d'être produit de manière industriel. La question n'est donc pas une limitation technique ou technologique, pour eux, *chaque projet témoigne de l'impossibilité du possible [...] Ils nous rappellent que la raison pour laquelle de nombreux 'designs expérimentaux' ne sont pas mis en production, est moins liée à la faisabilité technique et économique qu'à un contenu difficile qui remet en question le statu quo*[43].

« Wicked Problems » vs « Weak Signals »

Le design est une pratique qui s'intéresse aux « wicked problems[44]», c'est-à-dire à des problèmes pour lesquels il n'existe pas de réponse « vraie ou fausse », mais des réponses « meilleure ou pire »[45], donc des problèmes pour lesquels il n'existe pas une réponse unique, mais une diversité de réponses. Les designs du type spéculatif permettent d'explorer des problèmes complexes et de proposer différents scénarios, alternatifs et parallèles, afin d'envisager, d'inciter et/ou de se préparer aux bifurcations et Cygnes noirs. Cela revient d'une certaine manière à chercher les « weak signals », ou signaux faibles de William Gibson, c'est-à-dire, *de savoir identifier les motifs, les schémas, les singularités d'aujourd'hui*[46]. Il ne s'agit pas de prévisions concernant les nouvelles technologies ou autre, mais de nous préparer à celles-ci, d'envisager nos réactions et nos comportements face à ces bifurcations, dès maintenant. La vidéo Curious ritual, de Nicolas Nova, développée au sein du laboratoire Near Furur Laboratory, s'intéresse aux gestes en lien avec des technologies hypothétiques, montrant des interactions sociales futures, et permettant une analyse de la fonction «proto-topique»[47]. L'objectif étant de débattre, des futurs potentiels, qui actualisent notre présent. Selon Hubert Guillaud, *les signaux faibles servent surtout à éclairer le présent*[48].

Par la pratique du design, nous essayons d'identifier les signaux faibles, ayant une valeur subversive, afin de transmettre leur puissance d'agir. Les designs dits spécula-

materialization of ideas to current urgent issues is the first step to making more preferable futures real. It is also a concrete way of dealing with the unknown that the future will bring. » (traduit par l'auteur).

42 James Auger, op.cit. « Critical Design uses speculative design proposals to challenge narrow assumptions, preconceptions and givens about the role products play in everyday life. » (traduit par l'auteur).

43 Dunne and Raby, (en ligne) accessible sur <http://dunneandraby.co.uk/content/bydandr/46/0> (consulté le 30 avril 2020). « Each project is a testament to the impossibility of the possible (...) They remind us that the reason many experimental designs are not taken up for mass-production is less to do with technical and economic feasibility and more to do with difficult content that challenges the status quo. » (traduit par l'auteur).

44 « wicked problems », terme développé par Hort Rittel (1973), qui signifie, problèmes épineux ou problème malicieux.

45 Stéphane Vial, *le design*, op.cit, page 87.

46 Hubert Guillaud, *Futurs: des grandes visions à la banalité de nos quotidiens*, le monde, 26 septembre 2014, (en ligne) accessible sur <https://www.lemonde.fr/blog/internetactu/2014/09/26/futurs-des-grandes-visions-a-la-banalite-de-nos-quotidiens/> (consulté le 27 avril 2020).

47 Terme de Yannick Rumpala, *Littérature à potentiel heuristique pour temps incertains*, op.cit., (cf. chapitre précédent).

48 Ibid.

tifs sont hétérogènes, nous pouvons citer le travail de catalogue d'objets fictionnels de Nova, le travail de James Auger et Jimmy Loizeau[49], les machines parasites de Michail Vanis[50], le documentaire «New Mumbaï» de Tobias Revell, le travail de l'architecte Mark Shepard[51], etc. Toujours selon William Gibson, le futur est là, mais il est inégalement distribué[52]. Même s'il n'existe pas de méthode pour identifier les signaux faibles, Taleb nous livre quelques indices, afin d'affiner notre sensibilité.

Focus - Cécité face aux « Cygnes noirs »

Taleb identifie au minimum cinq problèmes ou raisons, nous empêchant de voir les « Cygnes noirs » : *l'erreur de confirmation, l'erreur de narration, la nature humaine, le problème de Diagoras, et le fait que nous ayons des œillères*. Du point de vue du design spéculatif, et plus largement du processus de design, ces cinq propositions peuvent nous être utile pour percevoir les Cygnes noirs, positifs, ou négatifs.

1 – L'erreur de confirmation.

En science cognitive, « le biais de confirmation » tend à montrer notre tendance naturelle à la corroboration. Or, selon Taleb, ce sont *les exemples négatifs, non la vérification, qui permettent de se rapprocher de la vérité*[53]. Il base sa réflexion de l'asymétrie (chapitre 3), ou du semi-scepticisme, sur les travaux de Karl Raimund Popper, et sa théorie de la « falsification » (« falsifier » signifiant « réfuter », ou dire que quelque chose est faux), qui permet de distinguer la science de la non-science, et s'intéressant plus à la réfutation qu'à la corroboration. La société étant un système « ouvert » pour Popper, c'est-à-dire un système vivant, qui échange de l'énergie et de la matière, selon le principe de la thermodynamique, aucune vérité n'est ni définitive ni stable. C'est dans ce cadre, selon Taleb, que Popper érige le scepticisme en *modus operandi*, en introduisant deux mécanismes, celui *des conjectures et des réfutations : formulez une conjecture (audacieuse) et mettez-vous en quête de faits qui la réfutent*[54]. Selon Taleb, c'est la corroboration qui génère le Cygne noir[55].

2 – L'erreur de narration.

Cette erreur correspond à notre volonté de *réduire la dimensionnalité des choses*, de résumer, de simplifier, de créer des histoires, du lien et de trouver des explications, ou des logiques, afin de rendre les événements compréhensibles. Or, c'est en fabriquant ces histoires que nous augmentons notre impression de compréhension des choses et réduisons notre capacité à percevoir les Cygnes noirs.

---

49 James Auger et Jimmy Loizeau (en ligne), accessible sur <http://www.auger-loizeau.com/contact> (consulté le 28 avril 2020).

50 Michail Vanis, *les machines parasites*, vidéo, 2:36 minutes (en ligne) accessible sur <https://vimeo.com/user3791819> (consulté le 28 avril 2020).

51 Tobias Revell, *New Mumbaï*, vidéo, 3:30 minutes (en ligne) accessible sur <http://www.andinc.org/v4/> (consulté le 28 avril 2020).

52 William Gibson, *« The future is here, but it is unevenly distributed »*, dans le livre de Roberto Poli, Marco Valerio, « Anticipation, agency and complexity », Springer, 2019, page 66.

53 Nassim Nicholas Taleb, *Le cygne noir*, op. cit., page 91.

54 Ibid, page 93.

55 Ibid, page 148.

Selon l'auteur, *l'erreur de narration concerne notre quasi-incapacité à observer des suites d'événements sans leur attribuer une explication, ou, ce qui revient au même, sans leur attribuer coûte que coûte un lien logique, une flèche de relation*[56]. Taleb entend par « narration » la « connaissance », et plus on résume, plus on structure et ordonne, et moins on laisse de place au hasard. Selon Taleb, il existe deux types d'événements rares, les cygnes noirs médiatisés qui font l'objet de narration et ceux invisibles qui échappent aux modèles. Les conséquences des premiers sont souvent surestimées et inversement pour les seconds. Une des explications de l'erreur de narration peut provenir d'un mode de pensée double, d'une dialectique entre l'« expérientiel » et le « cogitatif ». La pensée « expérientielle » étant liée au cerveau limbique, des émotions et des réactions rapides, il fait intervenir l'intuition et effectue des raccourcis dits « heuristiques ». Ce mode de pensée qui nous permet de fonctionner, rapidement et efficacement, est souvent privilégié. Or la pensée « cogitative », qui fait appel au cerveau cortical, permet la réflexion.

Donc, pour éviter de tomber dans l'erreur de narration, l'auteur nous incite à *privilégier l'expérimentation par rapport au récit, l'expérience par rapport à l'histoire, et la connaissance clinique par rapport aux théories*[57]. Il propose selon Popper de faire des conjectures (hypothèse ou postulat) et des expériences, donc d'allier le cogitatif à l'expérientiel, pour obtenir des prévisions vérifiables.

3 - La nature humaine (face aux Cygnes noirs)

Les Cygnes noirs font partie du régime de non-linéarité, au « pays de l'extrêmistan ». La bifurcation, la catastrophe ne dépend pas de la volonté humaine (même si elle peut être causée par l'action humaine). Les activités intellectuelles, scientifiques et artistiques font partie de l'extrêmistan, des auteurs peuvent donc par exemple passer une vie à attendre leur Cygne noir positif.

Selon l'auteur, *nous privilégions le spectaculaire et l'extrêmement visible, et cela influence la manière dont nous jugeons les héros. Il y a peu de place dans notre conscience pour les héros qui ne produisent pas de résultats visibles, ou pour ceux qui se concentrent davantage sur le processus (nous soulignons) que sur les résultats*[58]. Le rêve de Taleb serait de considérer la monnaie la plus chère comme étant le « respect » et non la gloire, ou la fortune, etc. On ne peut pas prévoir ni programmer un cygne noir, qu'il soit positif ou négatif, car une des caractéristiques principales du Cygne noir est une asymétrie des conséquences. Ce n'est pas parce que l'on travaille dur ou que l'on attend longtemps, qu'un cygne noir positif va se produire. Inversement, une toute petite action peut entraîner un Cygne noir négatif.

Suite à notre étude sur les héros et les personnages au chapitre précédent, il est important de valoriser et de reconnaître d'autres types de héros et pas uniquement les plus visibles / médiatisés, mais ceux mettant en place des processus plutôt que des résultats.

56 Ibid, page 101.
57 Ibid, page 125.
58 Ibid, page 132.

4 - Problème de Diagoras

> « On montra à Diagoras, des tablettes peintes représentant des dévots qui avaient priés et survécu à un naufrage (sous-entendu, prier protège de la noyade). Diagoras demanda alors, *'Ou sont les portraits de ceux qui avaient priés et qui sont morts ?'* »[59].

Il s'agit d'une notion complexe, qui est en lien avec l'histoire, dans le sens, ou *toute succession d'événements vus avec l'effet de la postériorité*[60]. L'Histoire avec un H majuscule, où le grand récit s'attache aux événements marquants, elle parle et raconte les histoires des survivants, et peu des morts ; des entrepreneurs qui ont réussi, et moins de ceux qui ont échoué ; dans ce sens l'Histoire éclipse les morts, les échecs pour ne garder que les éléments marquants. Elle cache, ou éclipse les Cygnes noirs qui pourraient nous être utiles, car les échecs sont souvent plus riches et contiennent plus d'informations 'utiles' qu'une histoire réussie.

Selon l'auteur, *le problème de Diagoras, est ce que les événements utilisent pour dissimuler leur caractère aléatoire*[61], comme si l'événement avait une puissance d'agir. Selon Taleb, *le problème de Diagoras* met en avant notre faiblesse ou la fragilité de notre système de déduction, il cite l'ouvrage de Frédéric Bastiat, *ce qu'on voit et ce qu'on ne voit pas*, explicitant que toute action a des conséquences positives et négatives, ces dernières étant souvent invisibilisées.

On ne peut donc déduire que depuis des faits que l'on voit et pas de ceux que l'on ne voit pas, ce qui limite notre capacité de déduction, à un système asymétrique. Or, selon Taleb, les conséquences invisibles, où qui ont été invisibilisée, sont généralement plus importantes. Il préconise donc d'avoir *le courage de prendre la mesure des conséquences silencieuses de son action*[62], dans la mesure du possible, c'est-à-dire au moins d'envisager les potentielles conséquences négatives, de manière sceptique, critique et empirique.

5 – L'erreur ludique

Taleb crée deux nouvelles notions, il ne s'agit plus du pays de « médiocristan » ni de « l'extrêmistan », mais d'une démarche *platonique et aplatonique*[63]. La platonicité fait référence au philosophe Platon, qui selon l'auteur, correspond à *notre tendance à confondre la carte avec le territoire*[64], c'est-à-dire de chercher des « formes » pures, aussi bien intellectuelles, sociales que géométriques, donc de privilégier des *constructions mentales claires et nettes*, plutôt que d'accepter des formes floues.
C'est donc en quadrillant le territoire, en le découpant trop précisément, en cloisonnant par des cadres et structures que nous produisons des Cygnes noirs importants ; car nous perdons de vue la complexité.

59 Nassim Nicholas Taleb, *Le cygne noir*, op.cit., page 146. « Marcus Tullius Cicéron (orateur romain) au début de notre ère ».
60 Ibid, page 146.
61 Ibid, page 147.
62 Ibid, page 159.
63 Ibid, page 175.
64 Ibid, page 19.

Une démarche *aplatonique*, selon lui, est une forme de connaissance ouverte[65], qui navigue en dehors du cadre. L'erreur ludique, qui fait référence au mot latin Ludus (jeu), consiste à croire que le hasard est comme un jeu de cartes, ou jeu de casino, c'est à dire des jeux maîtrisés et platonifiés. Il n'existe pas de hasard sauvage au casino, et les probabilités selon Taleb, sont connues (il fait référence à la courbe en cloche de Gauss). Croire que l'on peut maîtriser le hasard est une erreur ludique, qui peut avoir de forte conséquence. Pour l'auteur, l'incertitude est floue, et pour approcher un *hasard sauvage scalable*[66], il préconise de ne pas *confondre la carte avec le territoire*, et garder un champ de vision et de connaissance ouvert et large. Il qualifie de *platonique* ce qui est « top-down », donc du tout sur les parties, de la société sur les individus et *aplatonique*, ce qui est « bottom-up » c'est-à-dire ascendant, des parties vers le tout. Pour lui, l'intellectuel aplatonique est *ouvert, sceptique et empirique*[67].

Au final, ces cinq erreurs ou problèmes, n'en forment qu'un, selon lui, le problème de la connaissance, en ce sens ou elle est asymétrique. Le visible étant plus facile et moins énergivore à comprendre que l'invisible, nous avons tendance à préférer ou privilégier le platonique, le tangible, les schémas connus, la confirmation, le palpable, le concert, la narration, l'émotion, etc. Selon Taleb, *le hasard et l'incertitude sont des abstractions*, ils ne peuvent être perceptibles par un mécanisme de confirmation, mais uniquement par l'information, que l'on peut atteindre en partie, par l'infirmation et la réfutation. L'auteur nous préconise d'arrêter la narration, et de repérer la *différence entre le spectaculaire et l'empirique*. Selon lui, *le véritable test de notre compréhension du monde n'est pas la narration, mais la prévision*[68].

65 Nous pourrions faire un lien intéressant entre démarche aplatonique et apolitique en référence avec le chapitre 2, « un écologisme aplatonique ».
66 Nassim Nicholas Taleb, *Le cygne noir*, op.cit., page 179.
67 Ibid, page 243.
68 Ibid, page 184.

Les cônes des futurs

Si le design peut spéculer, prévoir et simuler, basé sur un mode d'anticipation et de projection, le design ne peut être réduit au storytelling et au story-board, une pratique qui tend à *prédire le comportement de son utilisateur dans une certaine mesure*[69]. Il ne s'agit pas ni de raconter ni de prédire, mais selon Taleb, de *pronostiquer*, de réaliser des prévisions, et donc de prévoir. Les designers spéculatifs peuvent être considérés comme les agents d'un futur non préférable, pour certains, ou préférable pour d'autres, tout comme une vision d'un présent alternatif (Auger).

Ceux qui s'intéressent au futur plausible, peuvent être considérés comme des Pionniers, selon l'interprétation de Roberto Poli et Marco Valerio, du schéma « le triangle de l'avenir »[70] de Sohail Inayatullah, ou comme des agents faisant émerger des pionniers. Le futur plausible selon Inayatullah est un outil méthodologique qui permet une première cartographie du futur. On place en bas à droite la catégorie, « weight of history » (le poids de l'histoire), dont les exemples sont qualitatifs (ex. les obstacles au changement, etc.), en bas à gauche, « push of the present » (la pression ou poussée du présent), dont les exemples sont quantitatifs (ex. les changements démographiques, etc.) et en haut du triangle, la catégorie, « Pull of the present » (l'attraction du futur), qui correspond à des visualisations graphiques du futur souhaité. Selon Poli et Valerio, *les pionniers opèrent entre la poussée du présent et l'attraction du futur, sans être gênés par le poids de l'histoire*[71]. Selon Marie-Sarah Adenis, *le passé et le futur sont comme les deux pôles d'un aimant où chacun de nous est parcouru par la mise en tension de l'avenir qui appuie sur l'accélérateur du progrès tandis que le souvenir du passé freine les débauches technologiques*[72]. La tension entre l'Histoire ou les histoires et les poussées du présent sont bien les moteurs des futurs, multiples et incertains (nous verrons dans le chapitre suivant le lien entre Histoire et les histoires). Selon le futurologue canadien Norman Henchey[73], il existerait quatre façons de penser le futur : *le futur possible (ce qui peut arriver), le futur plausible (ce qui pourrait arriver), le futur probable (ce qui va probablement se passer), le futur préférable (ce que nous voulons qu'il arrive).*

69 Petra Lilja, (en ligne) accessible sur <https://speculativeedu.eu/interview-petra-lilja/> (consulté le 28 avril 2020). « (design) predicts the behavior of its user to a certain extent » (traduit par l'auteur).

70 Sohail Inayatullah, *Casual Layered Analysis, The Prospective and Strategic Foresight Toolbox*, Futuribles International, 2017, page 6, (en ligne) accessible sur <https://www.futuribles.com/en/group/prospective-and-strategic-foresight-toolbox/document/causal-layered-analysis/> (consulté le 30 avril 2020).

71 Roberto Poli, Marco Valerio, *« Anticipation, agency and complexity »*, Springer, 2019, page 67 (en ligne) accessible sur <https://books.google.fr/books?id=VlWIDwAAQBAJ&pg> (consulté le 28 avril 2020). « Pioneers can be said to operate between the 'push' of the present and the 'pull' of the future, unhindered by the weight of the history. » (traduit par l'auteur).

72 Marie-Sarah Adenis, (en ligne) accessible sur <http://www.internetactu.net/2017/09/29/lillusion-du-futur-est-absolue/> (consulté le 30 avril 2020).

73 Trevor Hancock, et Clement Bezold, *Possibles futures, preferables futures,* the Healthcare Forum Journal. (en ligne) accessible sur <https://www.researchgate.net/publication/13166132_Possible_futures_preferable_futures> (consulté 28 avril 2020).

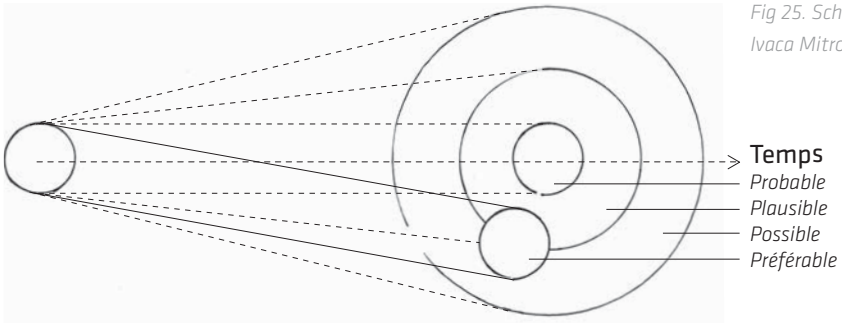


Fig 25. Schéma : cône du futur
Ivaca Mitrovic.

> « Le cône du futur est un diagramme des futurs potentiels (PPPP). Probable: espace de conception traditionnel. Plausible: avenir alternatif, lié au monde d'aujourd'hui. Possible: inclus tous les scénarios extrêmes scientifiquement possibles. Préférable: utiliser la conception spéculative pour débattre et discuter, de quel est l'avenir préférable? Au-delà du cône : fantaisie. Scénarios génériques : faible probabilité et impact élevé - pour réfléchir et discuter d'un ensemble beaucoup plus large de possibilités. »[74]

Représenté comme un cône dirigé vers le futur, synthétisant la flèche du temps, vers l'incertain et l'avenir, il ne peut cependant advenir et devenir que depuis un passé, lui aussi incertain et inatteignable (nous développerons cette idée dans le chapitre suivant).

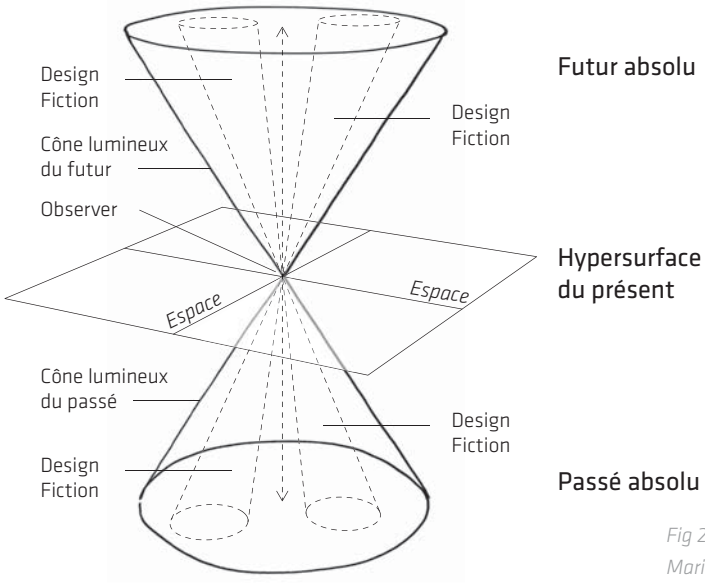


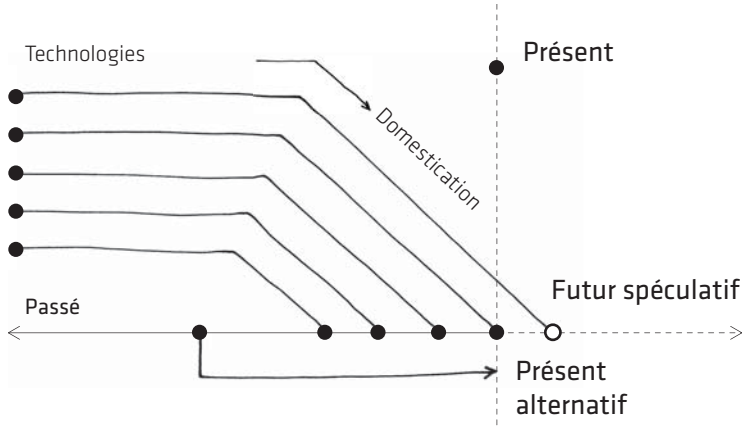
Fig 26. Double cône (sablier).
Marie-Sarah Adenis

74 Ivaca Mitrovic, *schéma, le cône du futur* (en ligne) accessible sur <http://speculative.hr/en/introduction-to-speculative-design-practice/> (consulté le 30 avril 2020). « The Future Cone (Voros via Dunne and Raby, via Revell). A diagram of potential futures (PPPP). Probable: traditional design space. Plausible: alternative future, linked with the today's world. Possible: includes all extreme scientifically possible scenarios. Preferable: using speculative design to debate and discuss what is the preferable future. Beyond cone: fantasy. Wild card scenarios: low-probability and high-impact – to think about and discuss a much wider set of possibilities;" (traduit par l'auteur).

C'est pourquoi Marie-Sarah Adenis propose de dupliquer ce cône du futur, en miroir, réinterprétant le modèle physique des cônes de lumière, de la relativité restreinte. Selon Adenis, cette image incarne la fragilité et l'équilibre précaire de ce cône du futur tenu sur sa pointe. *C'est dans le présent qu'opère le design fiction, par la création d'un récit sur le futur ou le passé qui déstabilise notre présent et nous incite à développer d'autres horizons, en passant par le débat et le raisonnement critique*[75].

Adenis établit un parallèle entre ce double cône et le sablier, proposant d'inverser le temps, si ce n'est de manière réelle au moins de manière spéculative. Le futur étant lié au passé, elle propose d'investir le passé pour produire un nouveau futur, ou futur spéculatif. Dans ce sens, elle inverse le cours du temps en questionnant le passé du futur. C'est également ce qu'entreprend le designer James Auger, qui traduit par le design spéculatif, sa volonté de créer des *présents alternatifs*[76].

Fig 27. « Les Présents alternatifs et futurs spéculatifs de James Auger. Ici et maintenant : la vie quotidienne et les vrais produits disponibles sur le marché. Plus la ligne est haute, plus la technologie est émergente, plus le passage à la vie quotidienne est long et moins prévisible. Les futurs spéculatifs existent en tant que projections de la lignée future. La réalité alternative présente un passage de la lignée à un certain moment dans le passé pour réimaginer notre présent technologique. »



Les Présents alternatifs et futurs spéculatifs de James Auger[77].

Il existe selon nous une certaine analogie entre le schéma des bifurcations de Wagensberg et la méthode des présents alternatifs de James Auger, car ils montrent tous les deux que le futur est un ensemble de bifurcations à la fois conséquent et émergeant de technologies. Le futur reste incertain et imprédictible, mais la vision de James Auger, permet en partie de visualiser les cygnes gris de Mandelbrot, selon la définition de Taleb, c'est-à-dire des cygnes noirs prédictibles. En effet, les technologies n'apparaissent pas subitement, selon Auger, les technologies se font *domestiquer*, et intègrent progressivement le 'quotidien', notre temps présent (ici et maintenant). C'est en étudiant la vitesse de la domestication, d'une technologie ou d'une innovation, que

75 Marie-Sarah Adenis, *l'illusion du futur (est) absolu (e)*, (en ligne) accessible sur <http://www.internetactu.net/2017/09/29/lillusion-du-futur-est-absolue/> (consulté le 29 avril 2020).

76 Ivaca Mitrovic, *les présents alternatifs de James Auger*, (en ligne) accessible sur <http://speculative.hr/en/introduction-to-speculative-design-practice/> (consulté le 29 avril 2020).

77 James Auger selon Ivaca Mitrovic (en ligne) accessible sur <http://speculative.hr/en/introduction-to-speculative-design-practice/> (consulté le 30 avril 2020). « Alternative presents and speculative futures (Auger). Here and now: everyday life and real products available on the market. The higher the line, the more emergent the technology and the longer and less predictable the transit to everyday life. Speculative futures exist as projections of the lineage in future. The alternative reality presents a shift from the lineage at some point in the past to re-imagine our technological present. » (traduit par l'auteur).

l'on peut prédire les cygnes noirs positifs de Taleb. C'est également par cette approche de la domestication des technologies que nous pouvons proposer des futurs spéculatifs, afin de rendre compte et de prendre conscience à la fois de la structuration du système qui paraît fixe et de sa fragilité. En effet, pour rendre compte de cette construction par couche successive, par strate, Auger propose par exemple, une méthode ou approche intellectuelle et spéculative, qui consiste à supprimer une innovation du passé ; de faire comme si, cette dite innovation n'avait pas été domestiquée, et de projeter le monde tel qu'il serait aujourd'hui, sans cette technologie. Il spécule ainsi des présents alternatifs, parallèles au présent actuel. Nous pouvons retrouver ce type de processus dans le travail de Marguerite Humeau, qui fut une étudiante de James Auger, alors professeur au Royal Collège of Art (Londres). Son œuvre FOXP2, consistant à simuler la mutation d'un gène à l'époque préhistorique, permettant potentiellement au mammouth de pouvoir parler, reconfigurant ainsi notre présent, en questionnant l'évolution de l'espèce humaine sur terre. La création de présents alternatifs n'est pas liée uniquement à la technologie, mais à tout type d'événement historique, ou passé.

Aparté – Témoignage

Rencontre à EnsadLab avec James Auger, le 11 avril 2019.

James Auger faisant partie du laboratoire EnsadLab, à Paris, j'ai pu et je continue de travailler avec lui concernant mon projet de recherche, qui consiste à questionner l'agentivité du design (design agency), c'est-à-dire la capacité et la puissance d'agir du design, pour favoriser, si possible, l'émergence d'une transition énergétique, la réduction de nos impacts sur l'environnement, etc. Dans le cadre de ma recherche, je me suis donc intéressé au design spéculatif, permettant d'engendrer potentiellement de nouveaux récits.

Si le design fiction permet de promouvoir un monde non-préférable, afin d'en déduire ce qu'est un monde préférable, je n'ai pas démarré ma recherche par cet axe. En effet, la fiction est un outil puissant, car elle permet le mode de contagion par immersion, c'est-à-dire l'immersion du récepteur au travers d'un récit ou d'un artefact, entraînant une contagion fictionnelle. Selon Jean-Marie Shaeffer, qui est intervenu lors d'un séminaire de recherche à EnsadLab, *l'art fonctionne sur le mode de la contagion*, selon lui, *la véritable conquête culturelle n'est pas celle de la factualité, mais de la fiction*[78]. Pour ma part, je souhaitais utiliser le médium de la fiction pour promouvoir un monde préférable, mode qui permet la contagion, mais également selon Latour et Callon, l'intéressement, notamment des scientifiques avec lesquels je travaille.

Avec James, nous avons des centres d'intérêts communs, notamment les projets liés à l'énergie. Je lui ai donc décrit quelques-uns de mes projets, portant sur les faibles énergies (low-power ou micro-power). Ce type de technologie étant récente, et basée sur des faibles quantités d'énergies que l'on peut difficilement stocker, la diffusion de ces technologies est pour le moment, inexistante, sauf dans les labos. Pourtant, ce

78 Vincent Colonna, *Théorie de la fiction et esprit de finesse*, Nathalie Heinich, Jean-Marie Schaeffer, Art, création, fiction. Entre sociologie et philosophie, Éditions Jacqueline Chambon, Collection « Rayon Art », 2004, ISBN : 2-87711-271-3. (en ligne) accessible sur <https://www.fabula.org/revue/document727.php> (consulté le 30 avril 2020).

type de technologie est l'avenir, tout du moins un des avenirs possibles que je pense soutenable et défendable. La question était donc, comment intégrer la fiction, dans ma démarche de design, afin de favoriser le déploiement de ce type de technologie ?

Une des recherches que James avait déjà entamée fut de réfléchir au monde tel qu'il serait aujourd'hui, si Nikola Tesla n'avait pas existé. C'est-à-dire, si le courant alternatif, permettant d'être transporté sans perte trop importante sur de grandes distances n'avait pas exister. En effet, envisager le monde en utilisant que le courant continu de Thomas Edison, transportable sur un rayon de 100 km environ, n'aurait pas engendré une centralisation, ou concentration de la production de l'énergie, accompagnée d'un immense réseau de distribution. Ce type de mutation aurait probablement engendré un fin réseau de production et de distribution, ce que la transition énergétique et la troisième révolution industrielle de Jérémy Rifkin préconise. Envisager le monde selon cet angle, nous permettrait de proposer des dispositifs très actuels, concernant les enjeux de notre présent.

Première réflexion commune en lien avec les micro-power, difficiles à stocker, à utiliser et à transporter. La discussion était en anglais. Nous avons donc traduit en français et sélectionné des passages qui nous semblent intéressants.

James - Tu peux envisager et décrire un monde fictionnel ne fonctionnant qu'avec des low-power, afin de sensibiliser aux usages et d'offrir un recul par rapport au monde actuel, le monde dans lequel nous vivons.

Christophe - Un monde basé sur les micro-power, que l'on ne peut ni stocker ni transporter est un monde où l'activité sera essentiellement en lien direct avec les éléments, donc géolocalisés (mer, montagne, etc.) et en lien avec le climat (la météo), donc imprédictible.

James - Par exemple, le jour il fait soleil, nous pourrions laver le linge et faire fonctionner une machine à laver. Lorsque le soleil se cache, le courant diminue, cela nous obligera à utiliser d'autres appareils ; les jours ou il y a du vent, nous pourrons utiliser un ordinateur, etc.

Christophe - Les équipements seraient classés par catégorie de puissance, ou par catégorie de consommation de puissance, en adéquation avec des paramètres naturels environnementaux, non prévisibles, engendrant ainsi une structure différente de nos modes de vie, souple et non programmatique.

James - Ce type de réflexion n'est pas de la science-fiction, mais une accentuation de phénomène réel, qui concernent le déploiement des dispositifs de production d'électricité renouvelable, aujourd'hui. L'énergie renouvelable étant mal distribuée sur le territoire.

Christophe - Ce type de fiction permettrait de sensibiliser à la quantité d'énergie que nous consommons, ainsi qu'a nos modes de vie déconnectés de la nature. Ce qui implique un changement drastique de nos modes de vie, à la fois de productions et de consommation.

La deuxième réflexion est celle que nous pratiquons depuis le début, et qui selon James, est une des méthodes de design les plus efficaces, et peut-être celle à promouvoir.

Christophe - Dans le cadre de ma recherche, je souhaite travailler avec les laboratoires et apporter deux types de compétences. La première est celle d'un design opérationnel, c'est-à-dire un design de conception, gestion de production, gestion de coût, processus d'industrialisation, et donc de faisabilité effective. Naturellement, en utilisant les technologies et les compétences actuelles, disponibles dans les laboratoires et l'industrie. Puis, j'envisage d'apporter une deuxième compétence de design, plus fictionnelle ou spéculative, permettant de prévoir l'utilisation et l'implémentation de ces technologies dans des contextes, en modélisant virtuellement le dispositif.

James - C'est la voie d'un design préconisable, c'est-à-dire que le design se substitue au fait que nous n'ayons pas les moyens financiers de réellement fabriquer ces dispositifs, aujourd'hui. Il s'agit donc de projeter, cette technologie le plus réellement possible, afin de la rendre visible, de susciter l'intérêt des utilisateurs, et d'inciter les capitaux et fonds d'investissement à développer cette vision.

Je n'ai pas développé plus en amont ces réflexions, bien qu'elles agissent en moi et sur mon travail. L'idée de projection est un sujet important en design, notamment dans le cadre d'un design d'engendrement. Selon Bruno Latour, il faut modéliser un nouvel attracteur, afin de faire atterrir un système de production hors-sol, vers le terrestre. La notion projective du design, fait débat, par exemple Emmanuel Bonnet, parle de dé-projection, dans le sens où nous devons défaire les projections du passé pour atterrir sur terre. Il faut sortir du modèle business as usual, pour entrer dans le principe d'engendrement. Dans la cadre de ma thèse, j'ai donc privilégié, selon David Ferré, la « fonction dramaturgique », associée au design, permettant de focaliser sur l'action et l'acte, plutôt que la projection d'une vision par exemple. La dramaturgie correspond selon moi à un design spéculatif méta, dans le sens où il agit sur le designer avant tout. Car il ne s'agit pas de supprimer le mode du projet du design, mais de le transformer, non plus comme un modèle prévisionniste, solutionniste ou programmatique, mais sur un modèle de projet stratégique, et d'adaptation.

Focus – Pratiques et méthodes spéculatives

Pour celles et ceux qui souhaitent développer une pratique de design spéculatif, Salvatore Iaconesi propose des méthodes et outils permettant de mettre en place ce type de démarche, sur le site speculativeedu.eu[79]. De manière plus restreinte, Nicolas Minvieille et Olivier Wathelet proposent eux une méthode en cinq points, permettant d'initier une démarche de design fiction, ou design spéculatifs[80].

1 – *Construire un monde croyable, en multipliant les artefacts et éléments de mise en scène.*
2 – *Créer une situation de réception, de la fiction qui masque, temporairement, son caractère fictionnel, pour générer une expérience* (dispositif d' immersion,

79 Salvatore Iaconesi (en ligne) accessible sur <https://speculativeedu.eu/approaches-methods-and-tools-for-speculative-design/> (consulté le 28 avril 2020).
80 Nicolas Minvieille et Olivier Wathelet, *Le design fiction un nouvel outil pour se projeter dans le futur*, le 7 juillet 2016 (en ligne) accessible sur <https://www.wedemain.fr/Le-design-fiction-un-nouvel-outil-pour-se-projeter-dans-le-futur_a1993.html> (consulté le 29 avril 2020).

scénographie, moyen technique pour permettre l'immersion).
3 – *Être économe dans les moyens de la mise en scène, de sorte que les liens entre le monde au sein duquel l'audience vit et celui représenté soient ténus.* Par exemple Max Mollon, a développé un projet qu'il nomme « mitoyen », simulant une relation entre deux habitats par le moyen d'une plaque de verre entre deux pièces, faisant intervenir quatre acteurs. L'économie de moyen permet de *lever les enjeux de la faisabilité technique pour permettre de discuter de la valeur du dispositif.*
4 – *Inscrire dans le script des moments de rupture, de tâtonnements voire d'interactions ratées. Car la technologie dans le quotidien n'est jamais totalement fluide.* Ce principe de dysfonctionnement comme vision réaliste du monde qui nous entoure est également développé par Nick Foster, selon son principe de «Futur mundane»[81] (futur banal), qu'il développe à partir du travail de Wayne Brekhus (a mundane manifesto, 2000) et Geoff Ryman (mundane science fiction, 2004). Selon Foster, il est important d'inclure dans son travail spéculatif, des comportements, choses, habitudes d'aujourd'hui afin de ne pas produire un monde aseptisé et permettre au récepteur (lecteur, spectateur ou utilisateur) de se projeter plus facilement, et de vivre l'expérience. Selon Foster, *pour chaque chose étonnante que nous avons créée, nous créons une tonne de petites choses cassées, par exemple, un mot de passe wifi, qui ne fonctionne pas et nous empêche de nous connecter, etc., l'erreur, la chute le dysfonctionnement sont vraiment importants*[82].
5 – Créer quelques astuces de mise en scène pour immerger le spectateur, par exemple, comme le fait de simuler une vision depuis des lunettes de réalité augmentée, dans le film Hypereality[83], de Keiichi Matsuda.

En complément de cette méthode, nous pouvons donc adjoindre les trois principes *du futur mundane* de Foster[84].

1 – *Le futur banal regorge de talents d'arrière-plan, d'utilisateurs et d'objets.* Le héros banal n'est ni un super-héros ni un anti-héros. Selon la théorie du panier-fiction d'Ursula Le Guin, il s'agit d'un type de héros du quotidien, ordinaire qui a de la substance. Selon Foster, les 'gens' sont beaucoup plus intéressants à concevoir que les héros, et il n'est pas seulement question des gens, les produits le sont aussi. Selon Foster, la bonne question est : *qu'est-ce que sera le surligneur (crayon) de demain, et pas un téléphone souple issu d'une technologie futuriste et inexistante aujourd'hui ?*
2 - *Le futur banal est un espace d'accrétion.*
Le terme accrétion signifie relutif (qui génère un bénéfice) et s'oppose à

81 Nick Foster, *A design fiction evening*, video 1h:32min:19s, avec Julian Bleecker, James Bridle, Nick Foster, Cliff Kuang, Scott Patterson, le 24 octobre 2013, Design & Fiction, The near futur laboratory (en ligne) accessible sur <http://designfictionsf.nearfuturelaboratory.com/> (consulté le 29 avril 2020).
82 Ibid, extrais de la vidéo : « For every amazing things we're created, we create a tone of tiny little broken things (password wify, we can't connect, etc., the falling is really important). » (traduit par l'auteur).
83 Keiichi Matsuda, vidéo Hypereality, 6min:15s (en ligne), accessible sur <https://vimeo.com/166807261> (consulté le 29 avril 2020).
84 Nick Foster, *A design fiction evening*, op.cit.. « 1 - Futur mundane is filled with background talents, users and products. » ; « 2– Futur mundane is an accretive space. » ; « 3 – Futur mundane is a partly broken space. » (traduit par l'auteur).

dilutif (dilution ou réduction), car selon Foster, dans les films de science-fiction, l'habitat souvent vidé et dépouillé, pose la question des vieilles choses, « qu'arrive-t-il aux vieilles choses ? ». Selon l'auteur la technologie s'accumule progressivement couche après couche. Le futur n'aura pas une esthétique singulière, parce qu'il sera rempli de sentimentalistes, de gens émotifs qui gardent des choses. Les technologies s'accumuleront au fil du temps. Foster prend l'exemple du film Moon, de Duncan Jones (2009) : l'acteur est assis dans un fauteuil anglais du XIXe siècle au sein d'une station spatiale sur la lune, avec des pantoufles, cela crée un lien avec notre monde actuel et nous permet de ressentir plus d'affection pour ce personnage. Introduire le futur en gardant des liens avec le passé permet de comprendre comment le monde a évolué, et que la technologie n'est pas simplement apparut.
3 – *Le futur banal est un espace en partie cassé.*
Selon Foster, le futur sera malheureusement milieu, dans le sens ni totalement utopique ni dystopique, mais un prolongement du présent avec quelques évolutions. Depuis cinquante ans, quelques technologies sont apparues, du type I-pad, mais en soi le monde ne s'est pas fondamentalement métamorphosé. Concernant le design fiction, ou design friction, Foster préconise de concevoir du dysfonctionnement pour rendre crédible le design d'interaction du futur.

Fictionner

Petra Lilja a développé le terme *design fictioning*, dans le cadre de sa pratique et de sa thèse. Son objectif n'étant plus simplement de proposer une vision de l'avenir, mais de mettre en place un processus multiple, de co-création et de fictions collectives, qui permet à la fois d'explorer d'autres temporalités que celle de la surconsommation, mais également et surtout de nous construire et de se construire collectivement par la pratique du design. La projection égotique n'est plus un modèle à promouvoir face aux enjeux futurs. Il nous faut aujourd'hui trouver d'autres formes de projections.

D'autre part, pour celles et ceux qui souhaitent développer des processus de design spéculatif, Ivica Mitrovic nous alerte sur les engendrements négatifs de la dystopie, en citant Noami Klein.

> « La publiciste et activiste Naomi Klein avertit que la domination actuelle des scénarios dystopiques dans la littérature et les films conduit à une vision où les scénarios catastrophiques sont inévitables, ce qui a pour conséquence de nous rendre passifs plutôt que proactifs. Il faut donc garder à l'esprit que l'objectif des fictions du design spéculatif ne doit pas être des visions utopiques ou dystopiques de l'avenir, mais un dialogue sur ce que l'avenir peut être. »[85]

85 Ivica Mitrovic (en ligne), accessible sur <http://speculative.hr/en/introduction-to-speculative-design-practice/> (consulté le 29 avril 2020). « Publicist and activist Naomi Klein warns that the present domination of dystopian scenarios in literature and films leads to a view where catastrophic scenarios are unavoidable, which results in making us passive rather than proactive. It should be kept in mind, therefore, that the purpose of speculative design fictions should not be utopian or dystopian science fiction visions of the future, but dialogue on what the future can be.» (traduit par l'auteur).

Conclusion | Simulation & spéculation

Anticiper n'est pas projeter, pourtant projeter est d'une certaine manière anticiper. Le monde est complexe et dynamique. Les bifurcations sont nécessaires et obligatoires pour permettre une auto-organisation du système. Nous pouvons approcher certains cygnes noirs et les transformer en cygnes gris, qu'ils soient positifs ou négatifs. Nous n'avons pas la capacité de les produire d'un point de vue déterministe, cependant nos actions et leurs conséquences, ont la puissance de les provoquer. Spéculer, critiquer et « fictionner » ont pour ambition d'anticiper les conséquences de nos actes, non pas pour prédire les cygnes noirs, mais pour les prévoir.

La fonction spéculative a pour ambition de simuler le monde et d'anticiper les conséquences afin de pouvoir agir sur nos actions présentes (évitant ou supprimant les conséquences en question) ; elle doit aussi prévoir ces potentielles bifurcations afin de faciliter et de permettre notre adaptation au changement.

Selon James Auger, la discipline ou le type de design dit 'spéculatif' est récent (environ une vingtaine d'années), et tout comme le design en général, il s'agit d'une discipline ouverte, qui accueille et explore une multitude de pratiques. L'objectif selon nous étant d'en promouvoir une grande diversité, afin de produire de la richesse et du dynamisme en son cœur, nous trouvons ce type de démarche très intéressante. Auger précise cependant qu'elle doit veiller à ne pas trop se concentrer sur le spectacle plutôt que sur la spéculation[86].

Nous ne devons pas non plus l'associer aux futurs, dans le sens de spéculer sur les futurs possibles, même si cela reste une approche stratégique (et non programmatique). Selon James Auger, les démarches les plus pertinentes de design spéculatif, sont celles qui s'attachent à proposer des alternatives au présent, ou des présents alternatifs, c'est-à-dire de *reconfigurer des éléments, des motivations, des structures ou des systèmes qui existent dans le monde aujourd'hui*[87].

Selon lui, le design a besoin de changer de cap, et pour reprendre les termes de Bruno Latour, il a besoin «d'atterrir», et ne doit plus (seulement) être guidé par le marché.

> « Le design a essentiellement besoin d'une révolution, d'un changement de cap pour s'éloigner des impératifs du marché et des contraintes qu'ils imposent, et pour adopter des approches plus responsables - c'est là que se trouvent actuellement les projets de design spéculatif les plus intéressants, des projets qui englobent la complexité des systèmes dans lesquels le design intervient, qu'il soient matériel, économique, politique, etc., plutôt que le type de culte de l'objet qui se produit généralement dans la communauté du

86 James Auger (en ligne), accessible sur <https://speculativeedu.eu/interview-james-auger/> (consulté le 1 mai 2020).

87 Ibid, « Alternative presents – the reconfiguring of elements, motivations, structures or systems that exist in the world today. » (traduit par l'auteur).

design (et qui se répercute bien au-delà). »[88]

Le design selon Auger, ne doit pas être une illusion, concernant l'amélioration de la vie des gens, il doit agir. Si nous reprenons le principe fondateur du design spéculatif ou design critique de Dunne et Raby, le principe de *statu quo*, cela signifie que nous devons agir pour sortir de ce *statu quo*, pour sortir d'un *«business as usual»*. Le terme révolution est un peu fort, mais il s'agit bien d'un principe de réorientation, d'atterrissage. *Dé-projeter* selon Emmanuel Bonnet, signifie défaire, ce que nous avons projeté afin d'atterrir, revient à explorer des présents alternatifs pour de meilleurs futurs.

Nous devons donc mettre à profit les compétences projectives du design, son mode du projet, afin de réorienter le design, par exemple en articulant une pratique linéaire de 'business as usual', avec une pratique non-linaire, de bifurcation et d'innovation, selon le modèle de Jorge Wagensberg. Entre chaque régime non-linaire de bifurcation s'installe un régime linéaire. S'il existe différents types de scientifique et d'artiste, il existe différents types de designers, les créatifs, découvreurs ou innovateurs, ainsi que les applicateurs ou travailleurs, selon la classification de Wagensberg. Un designer peut incarner ces différents types et les articuler dans sa pratique, une démarche que nous encourageons vivement.

Aparté – ouverture et mise en regard

Nous trouvons intéressant de mettre en regard le principe d'ordre par fluctuation ou bifurcation de Wagensberg avec le Manifesto de Dunne et Raby. Selon nous, le modèle de design dit 'business as usual', qui correspond au designer travailleur, pourrait correspondre au « modèle A » de Dunne & Raby. Le modèle dit de « design non-linéaire », faisant apparaître les designers créatifs, innovateurs, pourrait correspondre au « modèle B » de Dunne & Raby. L'idéal n'étant pas de promouvoir ni l'un ni l'autre, mais de faire dialoguer les deux modèles.

Dunne & Raby manifesto[89] :

A	**B**
Affirmative	Critical
Problem Solving	Problem finding
Provides answer	Asks questions
For how the world is	For how the world could be
Makes us buy	Makes us think

88 Ibid, « Design essentially needs a revolution, a shift away from market-driven imperatives, and the constraints that these impose, towards more responsible approaches – this is where the most interesting Speculative Design projects are currently happening, projects that embrace the complexity of the systems in which design happens, whether material, economic, political and so on, rather than the type of object worship that typically happens in the design community (and reverberate far beyond). » (traduit par l'auteur).

89 Leon Johannessen et Martine Keitsch, *Speculative and Critical Design – features, methods, and Practices*, juillet 2019, Dunne & Raby, 'Speculative everything', (en ligne) accessible sur <https://www.researchgate.net/publication/334714904_Speculative_and_Critical_Design_Features_Methods_and_Practices> (Consulté le 1 mai 2020).

Le design est finalement le lieu, entre le possible et le devenir, ce que Marcel Duchamp appelle l'« inframince ». Selon lui, « le possible est infra mince »[90], et plus exactement, « le possible impliquant le devenir – le passage de l'un à l'autre a lieu dans l'infra mince »[91].

90 Marcel Duchamp, *L'inframince, livre « Notes »*, Marcel Duchamp; Paul Matisse, édition Flammarion, 2008, page 21.
91 Ibid, page 21.

CHAPITRE 6 | Fonction dramatique & proto-topique

- Section 1 | Projection ou l'inversion du cours du temps
La projection est inhérente au métier de designer. Elle est le reflet d'une dynamique unidirectionnelle, suivant la flèche du temps (du passé vers le futur). Nous étudierons que le temps est un paramètre physique (réel) ainsi qu'une représentation construite culturellement (fictive).
- Section 2 | La dramaturgie et l'émergence du mythe
Nous ferons une incursion dans le domaine de la dramaturgie pour comprendre le rôle de l'action dans la transformation et la place du mythe.
- Section 3 | Projet de dramaturgie, étude de cas pratique
Nous présenterons un travail de recherche en dramaturgie permettant de faire dialoguer le projet, la fiction et le mythe.

Le design est politique, selon nous, c'est une affirmation, mais il n'est pas politisé (nous n'aborderons pas ce sujet). Nous avons vu précédemment que la politique du design spéculatif et critique est de lutter contre le *statu quo* (Dunne & Raby). Au cœur de toute démarche politique, il y a un conflit. Le design peut être perçu par certains comme solutionniste (solving problem) et de ce point de vue, sans rapport conflictuel, ou éludant celui-ci. Dans le cadre du doctorat, nous nous sommes intéressés à cette notion de conflit, avec une approche certainement différente des sciences politiques. Nous l'avons exploré au travers de la dramaturgie, du schéma actanciel, des conflits internes aux designers, entre imaginaire et réalité, spéculation et pratique. Ce travail sur l'action, l'agir, comme politique du design, pose la question de la motivation, de l'éthique attractive (Findeli), de l'agentivité du design et de son mode projectuel (Vial).

Là où le design spéculatif et critique engendre une réflexion et peut aboutir à la production d'un artefact ou dispositif, dans le cadre des ateliers dramaturgiques, le dispositif (un texte et des schémas) a comme objectif premier, la construction et l'auto-construction de l'auteur (ici, du designer). Nous envisageons la dramaturgie comme un design de soi, réalisé et produit par le collectif. Ce travail a pour but d'éclairer nos motivations profondes, les images et mythes qui agissent dans notre pratique. Cette tension, ou conflit qui règne en nous se traduira dans le projet de design, mais il est souvent imperceptible depuis le régime de réception. En d'autres termes, il ne s'agit pas d'une projection égotique, du moi au travers de l'objet, imposant aux autres (les récepteurs) la projection de l'auteur. Nous ne sommes pas dans un modèle de pro-

jection unidirectionnel, qui englobe, aplatit ou réduit à une vision unique et utopique (moins) du monde. Il s'agit d'identifier les tensions, et conflits qui nous animent en tant que designer, afin de pouvoir les traduire dans le projet et les communiquer, les transmettre, pour qu'à leur tour, ils puissent agir sur le récepteur et par le récepteur (la transformation).

> « Faire un film, c'est changer le monde, même si le monde lui, ne change pas. »[1]

1 Hoyao Miyazaki, *film documentaire, « dix ans avec Hayo Miyazaki »* (en ligne), accessible sur < https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/fr/ondemand/program/video/10yearshayaomiyazaki/?type=tvEpisode&> (consulté le 1 mai 2020).

Section 1 | Projection ou l'inversion du cours du temps

La projection articule la notion de passé et de futur, principe asymétrique pour les uns, principe conséquentiel pour les autres, une chose est sûre, l'avenir est incertain. Nous ne pouvons le prédire, mais nous pouvons peut-être le prévoir, en étudiant par exemple, le « passé du futur ». Nous étudierons plusieurs hypothèses et modèles, afin de réfléchir comment depuis le design, agir pour produire ou engendrer un meilleur futur, un futur vivable ?

Nous allons nous intéresser à cette asymétrie entre passé et présent, en démarrant par la réflexion de l'historien William Cronon, entre passé et histoire, nous permettant de faire un parallèle avec la narration ou projection, que produit le design. Nous nous intéresserons à la méta-narration politique et morale véhiculée au travers de celle-ci, et aux méthodes ou contraintes positives, permettant d'orienter au mieux notre narration au travers d'une démarche de design, dans le but d'agir.

« Les hommes ne savent pas ce qu'ils sauront »

Nous avons vu précédemment (partie 1), que projeter, ou *pro-jeter*, nous paraphrasons Vilèm Flusser, signifiant, jeter sur notre chemin des objets qui encombreront notre chemin, et pour lesquels nous devrons réaliser des objets que nous jetterons de nouveau, pour avancer, et ainsi de suite. Nous sommes bien dans une dynamique d'action et de réaction, donc de construction et d'auto-construction, d'un système complexe. Comme nous l'avons vu précédemment, avec le principe d'asymétrie de Taleb, le hasard, la probabilité et l'incertitude font partie de zones floues. Nous ne pouvons les prédire à long terme, mais seulement les approcher à tâtons. Taleb fait référence au concept de Karl Popper contre l'historicisme, qui consiste à dire que *prédire les événements historiques nécessite de prédire l'innovation technologique, laquelle est fondamentalement imprédictible*[2].

En effet, selon Taleb, il existe une loi de statistique, « loi des espérances itérées », selon laquelle, *si nous nous attendons à attendre quelque chose à une certaine date dans le futur, alors, nous nous attendons déjà à ce quelque chose maintenant*[3]. Tout comme prédire *la propagation d'une technologie, c'est prévoir une part déterminante de modes et de contagion sociale*[4], cela est impossible, car le régime de conception et le régime de réception ou d'adoption ne dépendent pas de notre volonté, mais d'un ensemble complexe de relations et d'interrelations. Si nous pronostiquons une innovation, selon Taleb, cela signifie que nous savons à quoi elle ressemble, et que nous savons comment la produire. Selon lui, le Cygne Noir Positif a besoin d'être prédit, mais il s'agit d'un Cygne Noir potentiel.

2 Nassim Nicholas Taleb, *Le cygne noir*, la puissance de l'imprévisible, op.cit., page 231.
3 Ibid.
4 Ibid, page 230.

> « Pour faire des prévisions, il faut connaître les technologies qui seront découvertes dans le futur. Mais cette connaissance même nous permettrait presque automatiquement de commencer sur-le-champ à développer ces technologies. Par conséquent, nous ne savons pas ce que nous saurons. »[5]

Comme évoqué précédemment, la pensée complexe est une pensée stratégique, non programmatique. La projection et par extension la prévision, n'est pas une planification, selon Friedrich Hayek, *une véritable prévision n'est pas réalisée par décret, mais de manière organique par un système*[6]. Par conséquent, Hayek définit le « scientisme » comme une attitude descendante et réductrice, qui confond la carte et le territoire, surestimant les savoirs et les connaissances humaines.
Il est donc important pour faire écho au chapitre précédent de simuler et d'expérimenter (démarche ascendante), afin de prévoir et de projeter en conséquence, tout en sachant que la projection doit rester suffisamment ouverte, aux opportunités et fluctuations diverses.

« L'histoire que les hommes ne savent pas qu'ils font »

Avant d'évoquer le futur, la micro-histoire nous montre que même au présent, nous ne savons pas l'histoire que nous faisons. Ce dilemme fait référence au problème de Diagoras de Taleb. La « micro-histoire » est un mouvement de pensée initié dans les années 1970, qui débuta en Italie par les questionnements d'un petit groupe d'historiens autour de la revue Quaderni Storici[7], dont Carlo Ginzburg et Carlo Poni (les figures importantes). La micro-histoire ne s'intéresse pas à la grande histoire, mais à l'« exceptionnel normal ».

> « Si les sources taisent et/ou déforment systématiquement la réalité sociale des classes subalternes, un document vraiment exceptionnel (c'est-à-dire statistiquement infréquent) peut être beaucoup plus révélateur que mille documents vraiment stéréotypés [...] ils fonctionnent donc comme les traces ou les indices d'une réalité cachée et qui n'est généralement pas saisissable à travers la documentation. »[8]

Cette démarche se base sur le principe de complexité et cherche les signes de bifurcations permettant, potentiellement, de faire émerger un Cygne Noir (positif ou négatif). Selon les auteurs, ces indices ou traces qui troublent en désorganisant la surface de la documentation, permettraient de rendre visible, ou d'éclairer la structure sous-jacente *« l'histoire que les hommes ne savent pas qu'ils font »*[9]. Selon Marie-Luce Gélard, la micro-histoire en Italie, et les « recherches pinagotiques » en France dans les années 1980, inversent les procédures de l'histoire sociale « classique », pour *s'intéresser à*

5 Ibid, page 233.
6 Ibid, page 241.
7 Marie-Luce Gélard, *L'anthropologie sensorielle en France, un champ en devenir ?*, L'Homme, N°217, 2016, pages 91-107 (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-l-homme-2016-1-page-91.htm> (consulté le 2 mai 2020).
8 *Carlo Ginzburg et Carlo Poni,* La micro-histoire, « Le débat », 1981/10 n°17, pages 133 à 136 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-le-debat-1981-10-page-133.htm> (consulté le 2 mai 2020).
9 Ibid.

l'atonie des existences ordinaires et d'écrire « sur les engloutis, les effacés »[10], afin de révéler les Cygnes Noirs, autrement invisibles ou invisibilisés par le grand récit.

Focus William Cronon – *historien*

« L'histoire que les hommes ne savent pas qu'ils ont fait »[11] (nous soulignons)

Nous pouvons poursuivre ce raisonnement au passé, avec le travail de William Cronon[12], qui introduit le caractère complexe des faits historiques : *de nombreuses histoires, de nombreux endroits, de nombreuses voix, pointant vers de nombreuses fins*[13]. Son article révèle l'interprétation et le caractère narratif de l'Histoire, en comparant deux livres américains publiés en 1979 : The Duste Bowl, de Paul Bonnifield, et Dust Bowl, de Donald Worster, qui traitent du même sujet, la sécheresse qui toucha les grandes plaines aux Etats-Unis d'Amérique, dans les années 1930. Ces auteurs ont utilisé sensiblement les mêmes documentations, et pourtant leurs conclusions sont divergentes. Bonnifield, par exemple, traite l'événement de la sécheresse selon le point de vue dominateur et déterministe de l'humain, glorifiant les individus et la communauté, ayant réussit à corriger cette erreur de la Nature. À l'inverse, Worster traite l'événement selon l'incapacité humaine de dompter la Nature (son impuissance face aux éléments naturels), et courant le risque de mourir à cause d'elle.

Puissance d'agir de la narration

L'interprétation est *un dilemme*, entre subjectivité et objectivité. En effet, selon *l'erreur de narration* énoncée par Taleb, les histoires (récits) configurent généralement les événements du passé en fonction de conséquences causales compréhensibles à postériori, c'est-à-dire qu'ils sont construits en cherchant à relier des événements discontinus pour créer un lien de cause à effet compréhensible. Autrement dit, selon Cronon, la narration *cache les discontinuités, les ellipses et les expériences contradictoires qui mineraient le sens voulu*[14] par l'auteur du récit.
Le récit est certes une construction, un agencement, cependant, cette construction est culturelle, et selon Cronon, indépendante de la volonté de l'auteur. Les événements sont structurés selon *le 'sens commun' qui attribue les éléments déterminants à ce qui est contingent et l'artificiel au naturel*. Selon Cronon, cette construction culturelle est profondément ancrée dans le langage, et finit par configurer le récit ; elle possède une puissance d'agir qui s'impose à l'auteur. Que les faits soient abordés d'un point de vue historique ou idéologique : *toutes deux ont des intentions cachées qui influencent ce que le récit inclut et exclut. Ces agendas sont si puissants, que même l'historien en tant*

10 Marie-Luce Gélard, *« L'anthropologie sensorielle en France »*, op.cit.
11 Nous paraphrasons et modifions la citation de Carlo Ginzburg et Carlo Poni, afin de souligner que l'histoire est malléable et issue d'une auto construction culturelle.
12 William Cronon, *A Place for Stories : Nature, History, and Narrative*, The Journal of American History, March 1992, pages 1347 – 1376 (en ligne), accessible sur <https://www.jstor.org/stable/2079346?seq=1> (consulté le 11 novembre 2018).
13 Ibid. « Many stories, of many places, in many voices, pointing toward many ends. » (traduit par l'auteur).
14 Ibid. « Narrative succeeds to the extent that it hides the discontinuities, ellipses, and contradictory experiences that would undermine the intended meaning of its story. » (traduit par l'auteur).

qu'auteur, ne les contrôle pas entièrement[15]. Le récit est donc d'une certaine manière construit par l'auteur et auto-construit par la structure culturelle dans laquelle l'auteur fait partie. Du point de vue du design, le principe est similaire, mais cette narration et l'auto-construction du récit sont véhiculés non pas dans un texte d'historien, mais au travers de l'objet. D'une certaine manière, le passé est tout aussi incertain que le futur.

Méta-narration, politique et morale

Toujours selon l'étude de Cronon, le texte de Bonnifield concerne moins un problème lié à *l'hostilité de la nature, que l'hostilité d'un gouvernement*. En effet, Bonnifield vante les mérites des humains, qui se sont battus contre l'adversité et les aléas climatiques. Il utilise sa vision de l'histoire pour montrer son opposition contre le « new deal », et l'interventionnisme étatique. Celui-ci ayant organisé une propagande se servant de la tempête pour stopper la culture du blé dans cette région (le gouvernement saisit une situation opportune, lui permettant de gérer une crise de surproduction de blé au niveau national). Le texte de Worster, quant à lui, ne s'oppose ni au « new deal » ni à l'interventionnisme étatique, par contre , il agence les faits historiques pour communiquer une critique du capitalisme, expliquant que la tempête de 1930 *n'est qu'une première crise et laisse présager d'autres crises à venir*. Il lutte ainsi contre le progrès (moins) et prédit au travers de l'histoire, *la montée et la chute du capitalisme*. Selon lui, en augmentant la technologie et le contrôle sur la nature, on ne fait qu'augmenter le risque d'effondrement du système.

La *méta-narration*, qui se traduit par le déploiement des visions politiques divergentes des auteurs sur la question du passé et futur du capitalisme, au travers des récits, est immanente au récit. L'histoire ne pouvant exister qu'en étant racontée, selon Louis Mink, « le passé n'est pas une histoire non racontée »[16]. L'histoire ne peut être comprise ou exister que comme une expérience humaine. Selon Gavid Carr et Martin Heidegger, *le récit n'est peut-être pas intrinsèque aux événements de l'univers physique, mais il est fondamental à la façon dont les humains organisent leur expérience*[17]. Le récit et la narration sont des outils qui nous permettent en tant qu'humain de nous situer dans le temps, selon Robert Cover, *nous utilisons nos histoires pour nous souvenir de nous-mêmes, tout comme nous utilisons nos prophéties comme outils pour explorer ce que nous souhaitons ou ne souhaitons pas devenir*[18]. Enfin, selon Cronon, l'outil narratif qui structure le récit avec un début, un milieu et une fin, nous permet d'extraire de cette expérience une morale. Les narrateurs deviennent donc à la fois *des acteurs politiques et des agents moraux*. Du point de vue du design, cette méta-narration politique et morale, agit également au travers de l'objet. Nous le verrons plus tard avec la théorie de l'objet, d'Abraham Moles.

15 Ibid. « both have hidden agendas that influence what the narrative includes and excludes. So powerful are theses agendas that not even the historian as author entirely controls them. » (traduit par l'auteur).

16 Ibid. Citation de Louis Mink, « The past is not an untold story. » (traduit par l'auteur).

17 Ibid. « Although narrative May not be intrinsic to events in the physical universe, it is fundamental to the Way humans organize or experience. » (traduit par l'auteur).

18 Ibid. Citation de Robert Cover, Nomos and Narrative, « we use our histories to remember ourselves, just as we use our prophecies as tools for explores what we do or do not Wish to become. » (traduit par l'auteur).

Les contraintes positives (une méthode de narration)

Les récits véhiculent et possèdent une puissance d'agir, cependant tous ne sont pas égaux. Cronon estime qu'il existe des moyens de reconnaître et distinguer les « bons », des « mauvais » récits (historiques), en s'attachant à la profondeur du récit, sa richesse, la mise en lumière des ambivalences, le caractère inclusif, la cohérence, etc. Selon son expérience, trois principes ou contraintes (positives) permettraient d'écrire des récits (historiques) en limitant la malléabilité du passé :

> - L'auteur ne doit pas mentir sciemment ;
> - Il doit avoir un sens écologique (les faits ne sont pas historiques, mais naturels) l'auteur ne doit pas nier la réponse complexe de l'environnement face à l'action humaine ;
> - Troisièmement, l'auteur n'écrit pas pour lui-même, mais pour une communauté, il doit donc anticiper les critiques potentielles des autres acteurs en écrivant son texte.
>
> « En organisant le changement écologique en débuts, milieux et fins - qui du point de vue de l'univers sont des fictions, pures et simples - nous plaçons les agents humains au centre d'événements qu'ils ne comprennent peut-être pas entièrement eux-mêmes mais qu'ils affectent constamment par leurs actions. La fin de ces histoires humaines crée leur unité, le telos par rapport auquel nous jugeons l'efficacité, la sagesse et la moralité des actions humaines.[19] »

L'Histoire est donc constituée d'histoires, il s'agit d'une construction humaine complexe. Elle est artificielle, dans le sens où les faits historiques sont bien réels et objectivables, ils peuvent résulter d'une cause naturelle ou humaine, mais ils sont avant tout reliés, agencés, structurés par l'humain et d'une certaine manière auto-construits par une structure culturelle qui agit sur l'humain.

Dans le cadre du design, la structure culturelle agit également. Alors, pour distinguer les faits historiques, des interprétations, il nous faut mesurer les écarts. Cette notion d'écart a été théorisée par Abraham Moles, dans *objet et communication*. En effet, pour Moles, *l'objet est communication*[20], il fait partie d'un système d'objet.

Méta-narration de l'objet

En lien avec la méta-narration politique et morale des récits historiques, développée par Cronon, nous pouvons faire un parallèle avec la pratique du design comme *étant agi* par une structure culturelle. Selon Abraham Moles, la culture, est *peuplée de mots,*

19 Ibid. « In organizing ecological change into beginnings, middles, and ends - which from the point of View of the universe are fictions, pure and simple - we place human agents at the center of events that they themselves May not fully understand but that they constantly affect with their actions. The end of these human stories creates their unity, the telos against which we judge the efficacy, wisdom, and morality of human actions. » (traduit par l'auteur).

20 Abraham Moles, *Objet et communication*, communications N°13, 1969. Les objets. Pages 1-21 (en ligne), accessible sur <https://www.persee.fr/doc/comm_0588-8018_1969_num_13_1_1183> (consulté le 04 mai 2020).

de formes et d'objets[21]. Nous pouvons y distinguer selon lui le monde *des signes, des situations et des objets*. Concernant le troisième point, l'objet, celui-ci est selon Moles, un *'vecteur de communication' (au sens socioculturel) : élément de culture, il est la concrétisation d'un grand nombre d'actions de l'homme dans la société et s'inscrit au rang des messages que l'environnement social envoie à l'individu ou, réciproquement, que l'Homo Faber apporte à la société globale*. L'objet est également porteur d'une forme, une Gestalt (au sens psychologique). Selon Moles, l'objet est donc un message d'un individu à un autre, du collectif, créateur ou vendeur, au personnel.

Il reprend le terme de Mac Luhan, « the medium is the message » (le médium est le message), car l'objet, porteur de forme est un message qui dépasse ces matérialités. Selon Moles, l'objet est communication, il peut fonctionner comme un élément unique, mais selon lui, il peut également être un élément d'un ensemble ou système d'objets (une partie d'un tout). Analysés depuis la théorie de l'information, Moles distingue deux types de messages provenant de l'objet, le message sémantique et celui esthétique, qu'il appelle également structure dénotative et structure connotative, ou encore signification et évocation. Cela revient à dire qu'il existe au minimum deux messages indépendants issus d'un même objet.

- Le premier est « ce qui est dit » au sens strict, objectivable et traduisible facilement dans différentes langues.

- Le second quant à lui, fait partie de ce que les linguistes appellent une 'charge connotative' ou selon les termes de Roland Barthes, « le champ de dispersion ». Il s'agit d'un espace de liberté esthétique, qui permet de produire des écarts par rapport à un message ou sens initial, dans la mesure ou ceux-ci ne changent pas le sens initial et premier.

Selon Moles, cette double articulation entre structure dénotative et structure connotative, permet d'articuler au minium deux fonctions, la première, objectivable, issue du sens dénotatif, un verre, par exemple, est un objet qui permet de boire, et la deuxième fonction, connotative, qui apportera un caractère ornemental, émotionnel, ostentatoire, etc. Moles utilise le terme de fluctuations pour qualifier le champ esthétique dispersif, dans la limite ou ces fluctuations ne modifient pas la fonction initiale.

Nous pouvons faire un parallèle avec l'ordre par fluctuation de Wagensberg, dans le sens où si l'écart est trop important, nous basculerons ou bifurquerons d'un objet à un autre type d'objet. Selon Moles, le champ esthétique, dispersionnel ou connotatif de l'objet, passe avant sa « signification » qui s'exprime dans sa fonction « utilitaire » au sens conventionnel. La symbolisation passe avant la signification fonctionnelle immédiate. L'objet connotatif est donc tout autant un support de méta-narration, que les récits historiques de Cronon, véhiculant des messages politiques, moraux, sociaux, statutaires, etc. Sa fonction connotative conjointe à sa fonction dénotative (utilitaire) définit l'objet comme un médium relationnel et communicationnel complexe.

21 Ibid.

Focus - Michela Deni – le méta-projet, le projet et le produit[22]

Nous souhaitons partager ici une théorie intéressante concernant l'agentivité de la méta-narration contenue dans l'objet ou le produit, autrement dit contenu dans le médium, qui consiste en un déplacement post conception à celui de pré-conception. En effet, Michela Deni découpe en trois étapes principales le processus de conception-production de design, afin de rendre visible et de construire ou structurer une méta-narration active au travers du projet. Deni propose donc trois étapes : le « méta-projet », le « projet » et le « produit ».

> « Du point de vue du « parcours génératif » greimassien (parcours génératif dans Greimas & Courtés, 1979 : 160), le méta-projet consistera dans un travail sur les structures « sémio-narratives » de la signification afin d'établir les valeurs et les programmes d'action. Ensuite, à travers une maîtrise des « stratégies d'énonciation » lors de la conception, dans la phase du « projet », on aboutira au niveau des « structures discursives » (actorialisation, temporalisation, spatialisation ; thématisation et figurativisation) finalisées à la transposition concrète dans un « produit » (un livrable matériel et immatériel), donc en termes sémiotiques dans le niveau plus avancé de la « textualisation. »[23]

Selon Deni, le « méta-projet » spécifique à la production en design est l'étape qui précède le moment du projet opératoire. Lors du « méta-projet », *nous observons l'existant par un regard critique, nous définissons les valeurs, les objectifs et les moyens du projet, nous nous interrogeons sur la spécificité de l'identité des commanditaires (valeurs, missions), sur les bénéficiaires (valeurs, besoins)*. Le « méta-projet » peut être découpé en six points synthétiques :

1- But du projet (but opératoire, communicatif et valeurs)
2- Identité et image du concepteur et du commanditaire
3- Corpus d'analyse (concurrence directe et indirecte)
4- Usager modèle (autrement dit de manière plus large, les agents du projet)
5- Valeurs et usages à communiquer
6- Parcours narratif

Selon Deni, le « méta-projet » s'intéresse aux structures sémio-narratives, permettant au projet de mettre en place des stratégies d'énonciation, produisant un objet matériel ou non, constituant des structures discursives.
En effet, le but du « projet » sera de transformer les données organisées dans le méta-projet en le transposant par le biais du projet en produit (matériel ou non). C'est grâce à ce dispositif (selon nous actif) basé sur la méta-narration et la sémiotique que le design et les designers pourront passer d'un « appel moral » à une « injonction ». Deni cite l'exemple du « gendarme couché » de Bruno Latour (un dos-d'âne ou ralentisseur), qui permet de matérialiser une volonté de faire ralentir des automobilistes à une injonction de ralentissement. Selon Deni, ce que nous nommons «processus actif» de

22 Michela Deni, *Des sciences du design à la science du design*, Armand Colin, « Langages », 2019/1 N° 213, pages 93 - 103 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-langages-2019-1-page-93.htm> (consulté le 18 février 2021).
23 Ibid, page 97.

design permettrait de passer d'un signifiant (discours) à un signifiant (matière). De sa recherche, Deni fait émerger un principe de « métalangage » propre au design, qui reste encore à affiner (selon ses termes), et que nous encourageons vivement.

> « La plus-value du métalangage ne repose pas alors sur la sophistication de la terminologie, mais sur le principe d'interdéfinition entre les termes, sur sa capacité à ordonner, hiérarchiser et modéliser les valeurs et les objectifs, tant dans l'analyse des besoins que dans le processus de conception d'un projet. La distinction par niveaux et par modèles que la description métalinguistique rend possible permet alors l'identification de potentialités « projectuelles » inattendues. »[24]

Deni conclu en disant qu'une recherche-projet « par » la pratique du design permettrait de faire évoluer la discipline en passant « des sciences du design » à « une science du design », dans le sens ou les outils sémiotiques permettraient de *maîtriser « les objectifs et les effets » du design, pour les rendre intelligibles, vérifiables, communicables et transposables en produit final, exactement comme toute science le demande.*

« Nous savons, ou nous devrions savoir, mais nous ne croyons pas ce que nous savons. »[25]

Il existe des points fixes, des faits historiques, des événements marquants ou catastrophiques, qui jalonnent le passé et qui devraient influer sur le futur. Celui-ci étant logiquement la conséquence de nos actions présentes et passées. Malheureusement, si les faits sont existants, les actions et relations de cause à effet ou causes conséquences sont incertaines. C'est pourquoi, Jean Pierre Dupuy, propose quant à lui, une méthode philosophique qu'il appelle le « catastrophisme éclairé », consistant à se débarrasser de *la fixité du passé*, ainsi que celui de *principe de réalité du passé*[26]. L'auteur propose donc d'inverser le modèle, c'est donc *l'indétermination du passé tant que l'agent n'a pas agi, et la fixité de l'avenir une fois que l'action a eu lieu*, qui selon l'auteur définissent *une métaphysique de la temporalité*, qu'il nomme *le temps du projet*[27].

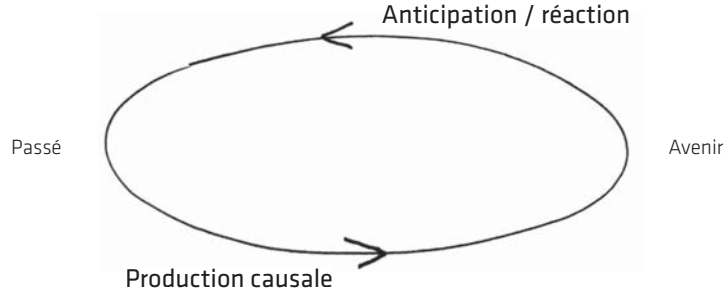


Fig 28. Schéma Jean-Pierre Dupuy « La métaphysique du temps du projet ».

24 Ibid, page 101.

25 Jean-Pierre Dupuy, *« 19. Le temps, le paradoxe »*, dans : Paul Bourgine éd., Déterminismes et complexités : du physique à l'éthique. Autour d'Henri Atlan. Paris, La Découverte, « Recherches », 2008, p. 321-334 (en ligne), accessible sur <https://www-cairn-info.ezproxy.ensad.fr/determinismes-et-complexites–9782707150905-page-321.htm> (consulté le 05 mai 2020).

26 Ibid, page 328.

27 Ibid, page 329.

Il s'agit d'une boucle dans laquelle le passé et l'avenir se déterminent réciproquement. C'est en anticipant le passé (du futur) que l'on produit l'avenir. Il prend le contre-pied de la planification de Roger Guesnerie (1996), « obtenir par la concertation et l'étude une image de l'avenir suffisamment optimiste pour être souhaitable et suffisamment crédible pour déclencher les actions qui engendreraient sa propre réalisation ». Selon lui, le « catastrophisme éclairé », consiste à fixer un point fixe futur négatif, ou indésirable, mais possible, afin que nous ayons une raison d'agir. Si nos actions sont efficaces, dans ce cas, l'événement indésirable ne se réalisera pas. Cela revient selon l'auteur à positionner « un point fixe de bouclage » dans le futur, mais en y incluant une « imperfection de bouclage », car pour qu'un système soit efficace il ne doit pas être parfait. Dans le cas d'un futur catastrophique, si nous agissons, nous avons une chance qu'il ne se réalise pas (d'où l'imperfection dans la boucle). Selon l'auteur, *cette imperfection est inscrite dans l'avenir comme un destin*[28] ; même si l'on sait que la catastrophe va se produire, elle n'est pas crédible.

> « Nous savons, ou nous devrions savoir, mais nous ne croyons pas ce que nous savons. Le catastrophisme éclairé est une ruse qui consiste à faire comme si nous étions la victime d'un destin tout en gardant à l'esprit que nous sommes la cause unique de notre malheur. Il nous faut vivre désormais les yeux fixés sur cet événement impensable, l'autodestruction de l'humanité, avec l'objectif, non pas de le rendre impossible, ce qui serait contradictoire, mais d'en retarder l'échéance le plus possible. Il s'agit de se coordonner sur un projet négatif qui prend la forme d'un avenir fixe dont on ne veut pas [...] Cela donne : « Obtenir par la futurologie scientifique et la méditation sur les fins de l'homme une image de l'avenir suffisamment catastrophiste pour être repoussante et suffisamment crédible pour déclencher les actions qui empêcheront sa réalisation, à un accident près. »[29]

Aujourd'hui, toutes les institutions du type GIEC et autres, développent ce type de stratégie, dans le but de faire agir ou réagir, de mobiliser et d'engendrer des actions, afin de lutter contre ce futur catastrophique. Face à la critique de Naomi Klein (chapitre précédent), qui consiste à dire que la prédominance de récits dystopiques et catastrophiques au cinéma comme en littérature, tendent à rendre passif, face à l'aspect inévitable de la situation. Ce que Bruno Latour nomme « Quiétisme »[30]. Dupuy quant à lui ajoute à sa formulation un codicille, « à un accident près », l'imperfection, qui évite l'auto-réalisation de la 'prophétie', supprimant « l'obstacle à la prise de conscience et à l'action », rendant crédible la catastrophe.

Inversion du temps

Dupuy n'est pas le seul à proposer d'inverser le temps, Latour cite par exemple les travaux de Michael Northcott, professeur d'éthique à l'université d'Edinburgh, qui offre une version spirituelle (donc moins laïque que Dupuy), de cette inversion du temps,

28 Ibid, page 333.
29 Ibid, page 334.
30 Bruno Latour, Différencier amis et ennemis à l'époque de l'anthropocène, issu de l'ouvrage, de Didier Debaise et Isabelle Stengers, Gestes spéculatifs, Colloque de Cerisy, Editions Les presses du Réel, 2015, Dijon, page 26.

que Latour nomme « Théologie du carbone »[31]. Selon Latour, proposer un autre rythme temporel, en ne faisant plus couler le temps du présent vers l'avenir, mais inversement, modifie notre rapport à l'action. Il ne s'agit plus d'espérer, selon le principe de Clive Hamilton, que nous pourrons *échapper aux conséquences de nos actions*[32], mais bien d'agir pour éviter celles-ci. Selon Latour, *l'action ne peut être remise à plus tard.* Envisager ce qui vient, vers le présent, c'est-à-dire la fin potentielle de l'humanité, c'est envisager le temps comme « apocalyptique » (et pas forcément catastrophique), afin, selon Gunther Anders, d'être *incité à l'action sans la retarder*[33].

Inverser le cours du temps, selon Latour, signifie prendre en compte les conséquences afin de pouvoir agir sur les causes. *Pour tous les agents, agir signifie faire venir son existence, sa subsistance, du futur vers le présent ; ils agissent aussi longtemps qu'ils prennent le risque de combler la brèche de l'existence – ou bien ils disparaissent purement et simplement*[34]. Il s'agit d'envisager le monde non plus comme une *inertie matérielle*, qui transfère aux causes toute l'agentivité, mais de l'envisager selon une *nouvelle matérialité*, laissant aux conséquences leurs puissances d'agir. Cette démarche, de prendre en compte les conséquences pour agir sur les causes, fait écho à Judith Butler, en lien avec le féminicide et le terrorisme sexuel. Butler s'inspire du travail de Montserrat Sagot, et montre ainsi par ce dispositif d'inversion du temps, les limites du principe de norme (social).

> « Le meurtre est une forme extrême de domination, dans le prolongement de la discrimination, du harcèlement et des violences conjugales. Ce raisonnement aboutit cependant à un paradoxe : si l'objectif est l'extermination, alors le meurtrier ne peut plus exercer sa domination, puisque le dominateur a besoin d'un dominé dont la subordination lui renvoie son propre reflet. Si la personne ou la classe subordonnée meurt, alors le dominateur devient la norme et un rapport d'inégalité imposée donne lieu au génocide. Personne ne peut dominer les morts ».[35]

Les conséquences de nos actions, si elles sont prévisibles et souvent elles le sont, doivent nécessiter des actions aussi bien individuelle que collective, pour éviter que ces conséquences n'adviennent. Il n'est pas envisageable de laisser faire, ni des violences conjugales ni l'esclavagisme ni l'exploitation à outrance des ressources humaines et/ou naturelles, etc., ayant pour conséquence la mort d'individus ou de population entière sans réagir ou agir contre ces actions en cours. Les conséquences ont une puissance d'agir, tout comme les morts.

---

31 Ibid, page 39.

32 Ibid. Citation de Clive Hamilton, *Requiem pour l'espèce humaine*, trad .J Treiner et F. Gicquet, Presses de Sciences Po,2013.

33 Ibid. Citation de Gunther Anders, *Le temps de la fin*, Editions de l'Herne, 2007.

34 Bruno Latour, *Face à Gaïa*, op.cit., page 94.

35 Judith Butler, *Ces corps qui comptent encore*, traduit de l'anglais (États-Unis d'Amérique) par Myriam Dennehy, Presses de Sciences Po, « Raisons politiques », 2019/4 N° 76, pages 15 à 26 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-raisons-politiques-2019-4-page-15.htm> (consulté le 12 avril 2020).

Section 2 | La dramaturgie et l'émergence du mythe

Cette section est une incursion dans le domaine de la dramaturgie, une pratique selon nous entre défi et quête. N'étant ni dramaturge ni doctorant en art dramatique, la réflexion en cours apportera plus de questions que de réponses. En effet l'étude rapide (et non exhaustive) de l'évolution de cette discipline et de ce processus met en lumière la question du mythe, principe selon nous, sous-jacent à la projection. Le mythe agit au plus profond de nous, participant à la structuration de nos visions futures, et par conséquent à la projection d'un passé comme d'un avenir.

Est-il possible de créer un mythe ? Cette réflexion, bien que passionnante et essentielle pour notre approche sur l'agentivité du design, dans le sens ou elle participe à la construction de la projection, qui elle-même est le moteur du projet de design ; nous n'avons malheureusement pas pu la développer suffisamment, par manque de temps et surtout, par manque de compétences et de références dans le domaine. Pour mener à bien cette réflexion, il nous faudrait mettre en place un travail collectif qui pourra être réalisé après la thèse ou par d'autres chercheurs.

Lors de nos discussions au sein des groupes de recherche, à la fois celui de la Fémis et l'atelier dramaturgique à EnsadLab, nous avons pu identifier qu'un mythe ne se crée pas ; il s'actualise et se réactualise en fonction des époques, des contextes, etc. Existe-t-il un nombre fini de mythes ? Comment s'actualisent-ils ? Nous ne le savons pas[36]. Nous savons qu'ils agissent au plus profond de nous-mêmes, au point de les considérer selon nous comme des agents, c'est-à-dire selon Latour comme des vecteurs ayant une force, agissante sur nous. Est-ce que le mythe a une autonomie ? Est-ce un agent « humain » et « non-vivant » à la fois ? Toutes ces questions restent en suspens, comme des ouvertures vers de nouvelles recherches à venir.

Le monde est un théâtre

La dramaturgie produit un récit ni vrai ni imaginaire, fictionnel ou spéculatif ; elle est en dialogue, un entre-deux entre vrai et imaginaire, qui produit de la vraisemblance. Elle est un dispositif, permettant de structurer et de construire un récit au travers de l'action, *drama* en grec. La dramaturgie en design est un travail que nous menons au laboratoire EnsadLab, en lien avec David Ferré. Le processus dramaturgique n'a pas pour objectif de produire un objet matériel ou immatériel, à l'inverse de la pratique du design, dont la finalité est bien souvent celle-ci. La dramaturgie en recherche, c'est du design, un design du récit, un design du texte (comme objet), un design de l'action, qui nous permet de repenser la narration, le storytelling (narration moins) et de s'attacher à la notion de tension, de conflit, au travers de la déficience (négative en soi).

36 Notre codirectrice de thèse nous propose par exemple d'ouvrir la discussion et la réflexion en citant Bruno Bettelheim, selon lequel les mythes se montent au cours du temps pour répondre (inconsciemment ou consciemment) à nos processus psychiques et à la difficulté de vivre ensemble au sein d'une société.

Pour qu'il y ait action, il faut que la situation initiale ait été modifiée par l'action. S'il n'y a pas de modification, c'est qu'il n'y a pas eu d'action. L'action est dynamique, en opposition à programmatique. Cela signifie, que l'on ne peut que concevoir, programmer une situation initiale, qui évoluera au travers et par l'action. L'action n'est pas maîtrisable, elle est stratégique, faite d'opportunités, de fluctuations et de conflits, etc. Il ne s'agit donc pas simplement de raconter, mais de faire vivre une expérience, de communiquer et de transmettre une agentivité. Il ne s'agit plus d'être passif (narration – narrateur), mais d'être acteur ou co-acteur de l'action (personnage) - la dramaturgie agit.

Le dispositif dramaturgique nous permet de repenser la narration, nos modes narratifs, d'inverser potentiellement le cours du temps, de placer le lecteur au cœur d'un conflit réel, même s'il est fictif, etc., afin de voir le monde autrement. Selon le « théâtre social » d'Adam Smith, *chacun est à la fois acteur et spectateur*[37]. Prendre conscience du rôle que nous jouons est déterminant. La dramaturgie agit sur le récepteur (lecteur – spectateur) le transformant en co-acteur, co-auteur, dans le sens ou au travers des personnages dans lesquels le récepteur s'incarne, le locuteur va provoquer chez lui une pensée, sans que l'auteur ne soit présent, telle est la puissance de la dramaturgie. Le message ou discours produit, sera co-produit par le récepteur, permettant ainsi de mieux transmettre une puissance d'agir.

Un nouveau récit

La dramaturgie agit également sur l'auteur et de manière double, à la fois sur le mode de projection, mais également par effet de boucle de rétroaction, donc en agissant de manière introspective. La dramaturgie n'est pas programmatique, comme nous l'avons déjà dit, on ne peut donc pas programmer une action ; nous pouvons fixer des 'points de mire', selon David Ferré, qui nous orientent, mais ce sont les actions elles-mêmes qui vont nous y mener. L'action est une approche stratégique, et selon Morin, un défi ; il faut saisir les opportunités qui nous mèneront vers les points de mire. Le chemin n'est pas tracé, il peut bifurquer, il n'est pas linéaire. Nous devons imaginer des actions qui vont vers un ou plusieurs points de mire, sans connaître la fin du récit. Le message, ou discours produit sera donc le résultat d'une co-construction des actants et des conflits dans lesquelles les actions se développent. C'est en identifiant et travaillant avec les actants, que le récit évolue.

Du point de vue du design, cette recherche par la dramaturgie a pour ambition, potentiellement, de produire de nouveaux récits, de nouvelles formes de récits, qui permettront de mieux représenter la situation contemporaine, le dérèglement climatique, l'anthropocène, etc. Il s'agit pour nous de sortir du « grand récit » et de découvrir d'autres modes d'action.

Repenser la projection

La dramaturgie agit sur le concepteur (auteur – émetteur), nous imposant de repenser notre mode de projection, et plus exactement notre rapport à la projection elle-même.

37 Jean-Pierre Dupuy, *L'individu libéral, cet inconnu : D'Adam Smith à Friedrich Hayek*, op.cit., pages 92.

En effet, le système étant dynamique, il est inenvisageable de pouvoir programmer, planifier, et donc de projeter au sens classique du terme. La projection étant le mode d'action du design. Il ne s'agit pas non plus de supprimer le projet ni d'arrêter de projeter, mais de tenir compte des enjeux actuels.

Comme évoqué précédemment, toute narration contient une méta-narration, politique, éthique, morale ou autre. Par extension, l'objet envisagé comme un message contient lui aussi une méta-narration, et véhicule des sens autres que celui de sa fonction (utilitaire). La dramaturgie comme processus de structuration du récit participe à la méta-narration, aussi bien du récit que de l'objet-message. Selon nous, la dramaturgie permettrait la structuration d'une narration active, qui favoriserait l'action (il s'agit d'une supposition que nous aimerions développer de manière collective).

Nous avons effectué plusieurs ateliers de dramaturgie, démarche que nous conseillons à tout étudiant en design. Cette approche a modifié notre rapport à la projection, en déconstruisant l'approche programmatique, unique, unidirectionnelle, englobante, pour favoriser une approche ouverte, dialectique ou dialogique et stratégique. Il ne peut y avoir de vision ni d'utopie unique et totalisante. La dramaturgie, tout comme le design est un système de relation entre des points de mire endogènes (intérieurs) et exogènes (extérieurs).

De notre point de vue, la dramaturgie agit essentiellement sur le ou les points de mire endogènes. C'est-à-dire, sur la construction de soi en tant que concepteur. Comme nous l'avons vu, l'histoire ne peut être que racontée, nous sommes donc construits et surtout auto-construits par une structure culturelle. Les exercices de dramaturgie permettent de révéler en partie cette auto-construction, afin de mieux comprendre, ou percevoir ce qui nous anime en tant que concepteur. Le texte ayant un caractère immanent, la production d'écriture individuelle et collective, nous positionne à la fois comme auteur et récepteur de notre texte. Ce dispositif nous a aidé, par boucle de rétroaction, à effectuer un travail introspectif, sur ce qui nous meut, nous anime et nous fait agir. L'objectif étant de mieux faire agir par la projection. Il ne s'agit pas d'un travail psychique ou psychologique, sur soi. Les boucles de rétroactions, nous apportent effectivement une image miroir de qui nous sommes, une image psychique ou psychologique de nous-mêmes, mais le plus important, selon nous, est qu'elles font émerger l'idée d'une pensée collective, sur un sujet donné, par exemple, la question écologique dans notre cas. En émettant un récit ou autre, contenant une méta narration personnelle et subjective, les récepteurs vont s'incarner dans le personnage fictif que nous avons produit et émettent à leur tour une méta-narration, nous offrant en retour un personnage plus complexe que celui initialement créé. Il revient «chargé» d'une pluralité de pensée autour d'une notion telle que l'écologie, par exemple, qui permet de faire émerger des schèmes ou structures de cette notion, d'un point de vue culturel, c'est-à-dire construit par la culture dans laquelle nous sommes. Nous obtenons des cosmologies partagées, et partagables, mais également des écarts et variations, qui nous informent sur le rapport à la fois endogène et exogène de la notion de l'écologie, par exemple.
Ce que nous pensons est construit à la fois par nous et par la structure culturelle dans laquelle nous sommes. La dramaturgie permet de faire émerger cette auto-construction, afin de nous aider à mieux projeter d'une certaine manière. Nous pouvons projeter

une pluralité de méta-narration, qui permettent d'ouvrir la notion et de faciliter la réception, pas uniquement dans le but de contaminer, mais avec l'ambition, selon nous d'intéresser.
Nous n'avons pas les mots exacts pour expliquer ce phénomène et c'est pourquoi cela nécessite une réflexion collective et pluridisciplinaire, mais selon nous la dramaturgie ne fait pas apparaître ou émerger une psychologie individuelle ou subjective, mais une psychologie collective. Nous entendons par là une structuration de pensée collective, qui agit sur nous. En effet, ce que nous croyons penser depuis nous, depuis notre rapport endogène, est en fait en parti construit par la culture, donc construit depuis un rapport exogène. Le travail dramaturgique nous permet donc à titre individuel d'ouvrir notre pensée, ou de mieux comprendre cette dialectique entre intérieur et extérieur.
Pour des concepteurs, cette expérience est extrêmement enrichissante. C'est pourquoi nous conseillons ce travail à tous les étudiants en design et autres métiers de conception ou en lien avec le mode du projet, afin de pouvoir projeter de manière plus inclusive ou ouverte.

Aparté - Cas pratique

Comme le design la dramaturgie est une discipline qui s'apprend par le faire et par la pratique. Selon David Ferré, la dramaturgie est non programmatique, car il s'agit selon lui d'un « travail à rebours ». Cela signifie, que nous devons produire des textes, beaucoup de textes, des écrits, dialogues, puis c'est a posteriori, ou de manière rétroactive, que nous comprenons ce que nous avons produit. Ce travail a posteriori est, également et surtout, permis par le collectif, c'est-à-dire l'appropriation des textes et personnages par d'autres, qui viennent co-concevoir, co-écrire, co-créer le ou les personnages et nous enrichir intellectuellement. Le dispositif dramaturgique, entendu selon Giorgio Agamben, touche « tout ce qui a, d'une manière ou d'une autre, la capacité de capturer, d'orienter, de déterminer, d'intercepter, de modeler, de contrôler et d'assurer les gestes, les conduites, les opinions et les discours des êtres vivants [38]». Le dispositif utilise des matériaux, que sont les imaginaires.
Dans le cadre d'un atelier, nous avons choisi, par exemple, une série de mots issus de textes d'auteurs connus, en les sélectionnant pour leur synesthésie, c'est-à-dire non pas leur sens, nous cherchions à les dé-sémantiser, selon David Ferré. Nous les avons sélectionnés pour leurs plasticités, leurs images et sonorités. Ces mots renvoyant à des matériaux, nous avons tenté de récupérer, selon Monique Wittig, leur « brutalité » ; nous avons cherché l'indicible, afin de libérer les imaginaires, le 'lieu de la dramaturgie' selon David Ferré.
Le dispositif nous a permis de mettre en œuvre ce lieu, à partir d'éléments aussi bien exogènes (extérieur) qu'endogènes (intérieur) à nous, afin de produire une skêné des imaginaires. La skéné correspondant aux coulisses et aux magasins, dans le théâtre grec ; c'est depuis cet emplacement que les acteurs ou actants franchissent le rideau noir, et arrivent sur scène en portant des masques, afin de métamorphoser et transmettre la parole des dieux. La skêné, produit de l'écriture, qui nécessite par la suite d'être analysée et retravaillée, d'où le principe de « travail à rebours ». Les imaginaires dans la littérature et l'écriture en soi, véhiculent autant que ceux qu'elles produisent.

38 David Ferré, *Calanda, Revista didactica de la accion educativa espanola en Francia*, op.cit., age 78. Citation de Giorgio Agamben (2007), qu'est-ce qu'un dispositif ? Rivage Poche, Petite bibliothèque, n°569.

« Fonction dramaturgique »

Dramaturgie active - Déplacer la dramaturgie de la scène au texte

L'écriture et le texte, selon Ferré, sont autonomes et au moins aussi importants que la scène (théâtre), correspondant à une approche performative du personnage. Cette autonomie est rendue possible, car c'est dans *le processus de la lecture que la modélisation des imaginaires se tient, singulièrement, auprès du lecteur, co-constructeur du texte, et ce, quel que soit son format dramaturgique.*

La dramaturgie peut donc être envisagée comme *un stratagème poétique ou/et politique qui requiert donc de manier des dispositifs selon les objectifs, les points de mire, nous dirions les intentions, que se fixent les poètes de la Cité.* D'un point de vue didactique, développer la dramaturgie au travers du texte, permet la mise en place d'un processus maïeutique (« l'art de faire accoucher les esprits »), grâce à *l'appropriation d'une situation par des figures incarnées*. Le caractère collectif permettant également de renforcer les boucles de rétroactions, facilitant la prise de recul et une meilleure compréhension de soi au travers du collectif.

Aparté - Cas pratique

Les ateliers auxquels nous avons participé sont structurés autour de cinq familles de texte : le modèle aristotélicien classique (actes, scènes, personnages identifiables) - Le modèle postdramatique (des matériaux littéraires et narratifs) - Le modèle intertextuel (plusieurs niveaux d'énonciation entre intratextuel et extratextuel) - Le modèle de l'autofiction (l'auteur(e) se dédouble dans la fiction dramatique en tant que personnage ou commentaire) - Le modèle des écritures de plateau (qui naissent sur le plateau à partir d'improvisation guidées, avant d'être réécrites dans un cadre dramaturgique et dramatique).
À partir d'un de ces modèles, un travail d'écriture individuel est mené, puis partagé de manière collective. L'écriture nous permet de nous confronter à la mise en tension, la production d'émotion, : de schématisation et de construction d'environnement, qui permettent la mise en situation dramatique. L'analyse de ces textes par le biais d'un schéma actanciel simplifié, nous a permis de rendre active ou agissante l'écriture, et de développer une scène névralgique. Le travail collectif, nous permettant d'être à la fois auteur et spectateur de son texte, ainsi que co-auteur des autres textes, ce processus renforce la prise de conscience de soi et des imaginaires que nous portons en nous. *L'appropriation par soi de l'écriture*, permet de vivre une expérience enrichissante, à la fois concernant l'analyse herméneutique (l'art d'interpréter) des textes, mais également d'envisager le texte comme une « fonction dramaturgique[39] », c'est-à-dire agissant sur la structuration de soi, de ses imaginaires et des ses modes de représentation.

Dramaturgie et tragédie

Notre recherche étant basé par la pratique du design, nous avons pratiqué la dramaturgie et tenté d'en comprendre son fonctionnement. N'étant pas spécialiste en art

39 Ibid. Citation de Lessing Gotthold Ephraïm, *Dramaturgie de Hambourg,* traduction. Jean-Louis Besson et Hélène Kuntz, Circé, Starsbourg.

dramatique, cette immersion restera probablement superficielle pour les experts. Elle permet selon nous de mettre en lumière la question du mythe et de son actualisation, au théâtre, et par extension au design, si l'on envisage cette pratique (du design) comme un médium communicationnel et performatif.

La dramaturgie, ou art dramatique est l'art de structurer et construire un récit par l'action. Ce récit dramatique peut avoir une fin heureuse ou malheureuse, alors que la tragédie, quant à elle, ne traite que du malheur[40]. La tragédie est bien une forme dramaturgique, mais il en existe d'autres, et nous ne pouvons réduire la dramaturgie au tragique. La dramaturgie est la structure sous-jacente au récit par l'action, et qui a comme fonction de faire vivre une expérience (pas uniquement la terreur et la pitié), au travers de la transformation du récepteur (spectateur). Cette transformation sera celle que le personnage ou protagoniste subira au cours de l'histoire, par l'action. Vivre cette transformation permet la Catharsis, la maïeutique, l'herméneutique, l'introspection, etc. S'il n'y a pas de transformation, cela signifie qu'il n'y a pas eu d'action et donc pas de dramaturgie. Cette transformation n'est pas que fictive, ou passive par rapport au récepteur. L'ambition de la dramaturgie est la transformation du spectateur lui-même, au travers des masques archétypaux, c'est-à-dire à la fonction dramaturgique des personnages. Chaque personnage ayant une fonction, le rôle du masque est de permettre l'incarnation des spectateurs-acteurs derrière ceux-ci, pour leur faire vivre l'expérience.

Focus - Fonction herméneutique – approche de Lessing XVIIIe siècle

Lessing Gothold Ephraïm, figure des Lumières et de la tolérance est un fils de pasteur, qui a étudié le grec, le latin et l'hébreu, avant d'étudier la théologie et la philologie[41]. Antidogmatique, pour lui, le moteur de la pensée est l'imagination « Seul est fécond ce qui laisse un libre jeu à la puissance imaginative »[42]. Pour Lessing, l'art ne peut être réduit à un « simple moyen », il est inextricable de la culture, dans le sens où selon lui, une esthétique déductive est impossible. Sa théorie de l'art est donc une théorie de l'art et de la culture. Il propose donc au XVIIIe siècle, au travers de son œuvre, *la dramaturgie de Hambourg*, de définir de nouvelles normes pour l'univers du théâtre[43]. Il observe à l'époque, un déplacement du conflit central de « l'extérieur » vers l'« intérieur »[44], dû à l'émergence de l'anthropologie, accordant un plus grand intérêt à la psychologie et à l'émotion. Lessing, applique ce déplacement à la dramaturgie, et

40 La dramaturgie est souvent associée à la tragédie, due à Aristote et de son traité, « la Poétique ». En effet, Aristote étudia la tragédie et l'épopée, selon une approche didactique, permettant de transmettre ou enseigner au public, des vérités morales ou métaphysiques. La tragédie agit en faisant naître la terreur et la pitié chez le récepteur. Vivre ces expériences, c'est selon Aristote, vivre la catharsis (« nettoyer, purifier, purger »), la purification de l'âme du spectateur (purification morale ou religieuse, et sublimation des passions chez Freud). Il existe différents types de tragédie, grecque (antique), humaniste (la Renaissance), élisabéthaine (Anglaise) et classique (française).

41 Jean Robelin, *Lessing Gotthold Ephraïm (1729-1781), in Carole Talon-Hugon, Les théoriciens de l'art*, Presses universitaires de France, « Hors collection », 2017, pages 424 à 427 (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/les-theoriciens-de-l-art–9782130789871.htm> (consulté le 7 mai 2020).

42 Ibid.

43 Raymond Heitz, *La dramaturgie de Hambourg de Lessing dans le contexte du théâtre européen au XVIIIe siècle*, Klincksieck, « Études Germaniques », 2016/1 n° 28, pages 145 à 157 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-etudes-germaniques-2016-1-page-145.htm?try_download=1> (consulté le 7 mai 2020).

44 Ibid, page 146.

développe la fonction herméneutique de celle-ci, en opposant *un critère « extérieur » (la vérité apparente) à un critère « intérieur » (la vérité de la « nature » humaine, le ressenti) puis à les hiérarchiser, le critère anthropologique et l'« univers moral » l'emportant sur les vérités contingentes et l'« univers physique »*[45].

Lessing ambitionna de créer un *théâtre nouveau*, en adéquation avec l'esprit de son époque, se basant sur *la fascination de l'action scénique et la prépondérance de la théâtralité, les conceptions des affects, l'importance accordée à la vraisemblance, l'atténuation des passions tragiques, la polémique contre les « grands criminels » incapables de susciter la pitié et la crainte*[46], etc. Lessing envisageait la dramaturgie de Hambourg, et son nouveau théâtre comme une « œuvre d'art totale », favorisant les interactions et l'intermédialité, entre le texte, l'image, la musique, etc., afin de produire de la discursivité (interaction entre le texte et le langage non verbal, permettant de multiplier les interprétations).

Selon Alexander Kosenina, Lessing aurait *nourri un dialogue novateur entre l'écrivain, l'acteur, le peintre et le critique*. Il était attentif aux moyens visuels et sonores, utilisés dans le théâtre, pour permettre ou garantir avant tout, *l'expérience esthétique du spectateur*[47]. Il existe une relation de réciprocité entre musique et le texte ou la poésie selon Lessing, activant notre monde « intérieur », en produisant un effet rétroactif, qui suscite de l'émotion.

L'art du langage, n'est selon lui pas soumis à l'imitation du corps, à l'inverse de la peinture par exemple. Son art de prédilection est celui de la poésie, car elle *élabore un double genre d'êtres et d'actions, visibles et invisibles*[48]. Elle n'est pas soumise au temps, elle peut produire des images qui se juxtaposent *dans le plus grand nombre et la plus grande diversité, sans que l'une recouvre l'autre ou la défigure, comme le feraient les choses mêmes ou leurs signes naturels dans les limites étroites de l'espace ou du temps*[49].

Fonction dramatique – Joseph Danan (approche contemporaine)

La problématique liée à la performance au théâtre pose la question de *la fonction et de la nature du texte*[50]. Le développement d'une forme de théâtre dit « performatif », intégrant la danse, le cirque, la musique live, etc., comme forme plastique autonome, pose la question du rapport mimétique, de sa non-volonté de représenter. Pour Joseph Danan, le texte a une *fonction matricielle* (dramatique) à l'inverse d'un *texte-maétriau* (malléable à l'infini et non dramatique). Il précise également que le texte et la dramaturgie doivent être dissociés, car il peut y avoir de la *dramaturgie sans texte et des textes dramatiques sans paroles*. Le drame aristotélicien et la mimésis, consistent à

45 Ibid.

46 Ibid, page 149. Malheureusement, ce théâtre ne put se concrétiser, apparemment pour des questions économiques, de tension au sein des comédiens, et d'une hostilité du pouvoir religieux en place.

47 Ibid, contribution de Carl Niekerk.

48 Jean Robelin, Lessing Gotthold Ephraïm, op.cit.

49 Ibid.

50 Joseph Danan, écriture dramatique et performance, Le Seuil, « Communications », 2013/1 n° 92, pages 183 à 191 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-communications-2013-1-page-183.htm> (consulté le 7 mai 2020).

faire sortir la voix d'un personnage pour s'adresser à nous, public, et d'utiliser l'illusion pour nous désillusionner. Il existe d'autres formes dramatiques, et plus actuelles, notamment l'improvisation (le retour du collectif selon Danan), le théâtre simple de Jacques Jouet (incarné par une tierce personne sur scène et donnant la règle du jeu, 'une sorte de meneur de jeu'), etc.

La performance selon Joseph Danan et Bernadette Bost, est *une double dimension de spectacles et d'« expériences partagées » dans l'immédiateté*[51], c'est-à-dire, une relation entre émetteurs (artistes, auteurs) et récepteurs (spectateurs), ici et maintenant.
Selon les auteurs, les inventeurs d'un art performatif, étaient des artistes ou poètes en quête d'un public, bouleversant les modes d'expression habituels, donc avant tout subversifs. La performance à partir des années 1970, intègre une dimension critique de la société, et des comportements humains déviants. Par exemple, Joseph Beuys, en « tête-à-tête avec un Coyote » (I like America and America Likes me, 1974), critique la civilisation occidentale au travers d'un dialogue avec un animal, incarnant le peuple Amérindien et la nature sauvage.

Face à cette prédominance de la performance, envahissant les scènes de théâtre, les auteurs interrogent le lien entre actions scéniques et fictions dramatiques. Selon eux, en jouant avec les *« effets réels », les drames contemporains les plus dérangeants proposent peut-être de nouveaux modes de catharsis, nécessaires à condition de maintenir une distance entre la création artistique et le spectacle de l'intolérable, de l'inhumain. Une distance qui substitue le symbolique au mimétique, et qui permet aux dramaturges de s'approprier l'efficience de la scène sans renoncer tout à fait aux gardes fous de la fiction*[52].

La quête d'un nouveau mythe ?

Focus - La mort du « bel animal » d'Aristote, selon Hélène Kuntz

Le théâtre et la dramaturgie, vus selon Lessing ne peuvent se détacher d'une intrication culturelle, les obligeant à s'actualiser en fonction des époques. Cette réinvention des dialogues dramaturgiques qu'elle produit, engendre une quête de nouveaux mythes, actualisant la cathartie.
Selon Hélène Kuntz, l'intérêt du théâtre pour les 'petits faits vrais', rendant l'histoire actuelle, nécessite de revisiter la structure Aristotélicienne. Ces sujets d'actualité sont pour les auteurs aussi bien un poids qu'une source d'inspiration. Kuntz prend l'exemple de la pièce *11 septembre 2001* de Michel Vinaver et à *la mémoire d'Anna Politkovskaia* de Lars Norén. Selon l'auteur, *cette volonté de rendre compte d'événements marquants à l'échelle mondiale entre en tension avec une tradition d'écriture qui se nourrit du fait divers*[53].

51 Bernadette Bost et Joseph Danan, *L'utopie de la performance*, Deutsch, Gabily, García, Renaude, Novarina, Jouet, Kane..., L'Harmattan, « Études théâtrales », 2007/1 N° 38-39, pages 115 à 123 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-etudes-theatrales-2007-1-page-115.htm> (consulté le 8 mai 2020).

52 Ibid, page 122.

53 Hélène Kuntz, *Événements à l'échelle du monde et petits faits vrais : deux modes d'ancrage dans le réel*, L'Harmattan, « Études théâtrales », 2011/1 N° 50, pages 62 à 68 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-etudes-theatrales-2011-1-page-62.htm> (consulté le 7 mai 2020).

Le théâtre documentaire, selon Kuntz, *entreprend de découper le monde pour en réorganiser les fragments sur scène* (Piscator). Il s'agit selon elle d'une rupture avec la conception d'Aristote selon laquelle, « la fable d'une pièce de théâtre est un 'bel animal' dont elle devrait avoir l'unité et les proportions. Durant des millénaires, cette analogie a fait dogme et a accompagné l'essor du drame »[54].

Pour Kuntz, il faut tuer l'animal. « Les petits faits vrais ne sont pas des débris de la vie, mais des signes, des emblèmes, des appels »[55] (référence à la micro-histoire). Interpréter les signes comme les symptômes d'une réalité sociale nous permettent d'accéder à une dimension politique dépassant le cadre de la scène de théâtre pour s'ouvrir au monde. S'attacher aux liens temporels plutôt qu'aux liens de causalité, c'est prendre le contre-pied de la Poétique d'Aristote :

> « Les histoires doivent être construites en forme de drame et être centrées sur une action une, qui forme un tout et va jusqu'à son terme, avec un commencement, un milieu et une fin, pour que, semblables à un être vivant un et qui forme un tout, elles produisent le plaisir qui leur est propre ; leur structure ne doit pas être semblable à celle des chroniques qui sont nécessairement l'exposé, non d'une action une, mais d'une période unique avec tous les événements qui se sont produits dans son cours, affectant un seul ou plusieurs hommes et entretenant les uns avec les autres des relations contingentes. »[56]

Selon Kuntz, la mort du « bel animal » est nécessaire et génératrice de nouveaux récits, de nouvelles formes de récits. L'exploration et l'interprétation de nouveaux mythes issues du réel obligent à réinventer le *dialogue dramatique*. Dans le cas du *11 septembre 2001*, par exemple, la chute des immeubles a provoqué un trou, un non-lieu, générateur d'un mythe, selon Robert Cantaralla, « l'origine du monde se pense à partir de ce trou ». Lorsque Danan explore les relations entre écriture dramatique et performance, il évoque également un nouveau mythe, qu'il reprend d'Isabelle Barbéris, le « mythe du vivant ».

Quel est la place ou le rôle du mythe ?

Le mythe a une puissance d'agir, il est comme nous venons de le voir, à l'origine d'une réinvention des dialogues et pratiques dramatiques. Or, si la dramaturgie est la structure sous-jacente du récit par l'action, alors le mythe est encore plus profond, car il agit sur la structure elle-même. Le mythe étant au cœur de notre inconscient, il est logique que celui-ci agisse sur nos récits et la structuration de ceux-ci. Selon Sohail Inayatullah, *les mythes sont liés à la culture et à l'histoire à long terme et aux émotions, qui sous-tendent une vision du monde*. Ils correspondent *au monde intérieur des significations*. Selon Inayatullah, l'analyse des mythes permet en partie de pouvoir projeter ou anticiper l'avenir.

---

54 Ibid, page 64. Citation de Jean-Pierre Sarrazac, L'Avenir du drame. Écritures dramatiques contemporaines, Lausanne, L'Aire, 1981, p. 42.

55 Ibid, page 65. Citation de Maurice Merleau-Ponty, « Sur les faits divers » (1954), in Signes, Paris, Gallimard, 1960, p. 389-390.

56 Ibid. Citation d'Aristote, La Poétique, op. cit., chapitre XXIII, p. 119.

Focus - Rendre visible la puissance d'agir

Inayatullah développa dans les années 1980, une technique l'« analyse causale stratifiée » (CLA, Causal Layered Analysis), qu'il représente sous la forme d'un iceberg. Celui-ci est découpé en quatre niveaux d'étude et d'analyse, permettant d'envisager les futurs alternatifs ; le mythe étant la strate la plus profonde. Inayatullah utilise cet outil dans le but d'effectuer des prévisions et de 'mieux façonner l'avenir'. Selon l'auteur, cet outil permet avant tout le débat, autour de questions aussi bien individuelles que collectives : *il s'applique à la fois au monde matériel externe et au monde psychologique interne, et fonctionne en identifiant différents niveaux d'analyse pour créer de nouveaux futurs cohérents*[57].

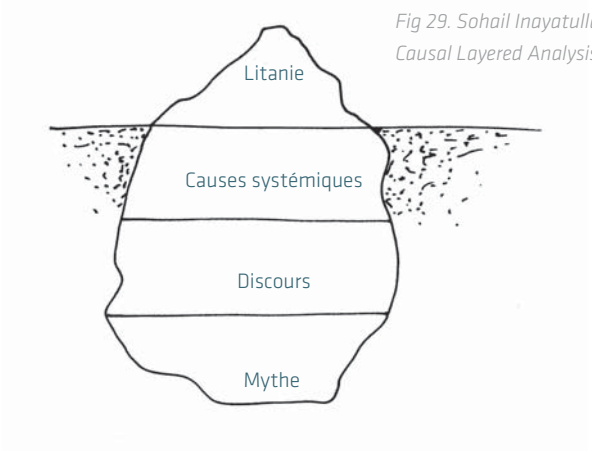


Fig 29. Sohail Inayatullah, Causal Layered Analysis

Litanie
'Niveau de donnée de la réalité". Avenir officiel incontesté.

Perspective systémique
"Causes sociales, économiques, politiques, technologiques, écologiques, etc."

Discours / Vision du monde
"Hypothèses idéologiques et discursives plus profondes".

Mythe / la métaphore
"Dimensions émotionnelles inconscientes".

- Le premier niveau ou la litanie, présente l'avenir officiel incontesté.
- Le deuxième niveau est celui des causes sociales, technologiques, économiques, environnementales et politiques ; c'est-à-dire la perspective systémique. Les données de la litanie sont expliquées, remises en question, cartographiées et analysées à ce deuxième niveau.
- Le troisième niveau donne le discours/la vision du monde. Les hypothèses idéologiques et discursives plus profondes, détenues inconsciemment, sont déballées, et les manières dont les différentes parties prenantes construisent la litanie et le système sont explorées à ce niveau.
- Le quatrième niveau fournit le mythe/la métaphore qui contient les dimensions émotionnelles inconscientes de la question.

L'outil fonctionne de haut en bas, en veillant à ce que chacun des niveaux soit étudié, et que chacun des différents savoirs soit traité. Tous les points de vue, perspectives, idéologies et épistémologies sont intégrés dans les strates 3 et 4, afin de reconstruire et de permettre une nouvelle vision du futur en se basant sur les différentes strates, visibles et invisibles. Selon l'auteur, prendre en compte les strates inconscientes, est fondamental, car la vision ou représentation d'un futur alternatif ne peut exister sans la transformation et l'ajustement des inconscients qui sous-tendent la partie visible de l'iceberg.

57 Sohail Inayatullah, *Causal Layered Analysis*, The Prospective and Strategic Foresight Toolbox, op.cit., page 6.

Pour effectuer un changement, et projeter une vision future, il faut incarner, et intégrer en profondeur le mythe de ce changement. Face aux problématiques environnementales, actuelles, changer (le monde), commence par se changer soi-même. C'est en travaillant sur soi que l'on peut faire évoluer nos comportements, et agir sur la partie visible et quantifiable de nos actions.

Est-il possible de créer un mythe ?

Il existe différents degrés de mythes[58], les plus anciens, qui relatent des faits non consignés par l'histoire, représentent des forces d'ordre philosophique ou métaphysique ; puis, plus généralement, le mythe est l'expression d'une allégorie (représenter une idée abstraite, théorie, doctrine, une notion morale par une image ou un récit) ; Le mythe peut également être une représentation idéalisée et parfois fausse (d'un fait, d'une légende, d'une personne, d'une idée) ; enfin, le mythe peut aussi être une construction de l'esprit, qui nous donne confiance, et nous incite à l'action.

- Mythes anciens et philosophiques : Mythe Solaire, Prométhée, la caverne de Platon, etc.
- Mythes des représentations idéalisées : Mythe de Napoélon, de l'argent, de la minceur, de la vitesse, du chef, du héros, etc.
- Mythes 'imaginaires' : Mythe d'une société sans contrainte, d'une économie sans rareté, mythe du progrès, mythe de l'innocence, etc.

La question du mythe est prédominante dans une approche de l'engendrement dans le sens ou le système de production actuel hors-sol « exploite », ou « active », un ou plusieurs mythes. Si nous souhaitons changer de direction, le « Terrestre » par exemple, nous devons actualiser les différentes hiérarchies de mythe en cours. Aussi bien réactualiser les mythes anciens, agencer de nouveaux mythes de représentations idéalisées et enfin créer de nouveaux imaginaires, pour donner confiance et motiver à l'action.

Cette actualisation globale des mythes ne peut se faire que d'une manière collective. Alors la question est de savoir, par exemple, si cette organisation est hiérarchique ou non ? Si elle fonctionne sur un principe de complexité, ou non ?, etc. Par exemple, est-ce qu'il y a une relation dialectique entre les trois types de mythes ? Si oui, d'un point de vue bottom-up (des parties au tout), en créant de nouveaux imaginaires, nous aurions la possibilité, par effet de rétroaction et de récursivité, de faire émerger une actualisation d'un mythe ancien et philosophique. Inversement, d'un point de vue top-down (du tout aux parties), est-ce qu'en actualisant un mythe d'un point de vue philosophique, nous engendrerons de nouveaux imaginaires et par extension de nouveaux mythes de représentations idéalisées, nous permettant de réorienter nos pratiques ? Est-ce l'action cumulée des deux approches qui permettra un principe d'auto-production d'un mythe actualisé et moteur ? Nous n'avons pas de réponse à ces questions, mais nous savons que sur la notion de mythe se cristallise une des clés de la notion d'action et de changement pour une réorientation de la culture et de nos modes de production, vers un système d'engendrement.

58 Définition, *Mythe* (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/mythe> (consulté le 8 mai 2020).

Retrouvez le travail complet de dramaturgie en annexe de la thèse, pages 40 - 85.

Section 3 | Projet de dramaturgie – Étude de cas[59]

Dans le cadre de notre thèse, par la pratique, nous avons mené un travail de recherche par le design et la dramaturgie, avec David Ferré, permettant d'explorer au travers de récits dramatiques, l'agentivité d'un texte sur son auteur, et de mettre en lumière le cœur mythologique de celui-ci, afin de découvrir ce qui nous meut en tant que designer. Il s'agit d'un travail à la fois d'introspection et de projection, de construction de soi, et du monde qui nous entoure de manière réciproque. L'objectif n'était pas de produire un objet physique autre que le texte, mais justement, d'effectuer un travail préliminaire avant de participer à la construction physique ou serviciel, du monde qui nous entoure, ce que Petra Lilja nomme *design fictioning*, abordé depuis la dramaturgie.

Selon la méthode de *dramaturgie pédagogique active* de David Ferré, nous avons travaillé dans un cadre d'ateliers collectifs, nous permettant de vivre l'expérience du principe d'émetteur (auteur, écrivant) et de récepteur (lecteur, spectateur), puis en tant que récepteur de devenir co-auteur (du projet, récit). Nous étions libre de choisir le format ou type de récit que nous souhaitions expérimenter. Nous avons choisi un récit du type anticipation, afin d'explorer le principe d'inversion du temps, et de faire émerger de ce travail l'agentivité des conséquences. Nous nous sommes donc projeté dans un futur suffisamment lointain, pour nous détacher des contraintes de faisabilité techniques et technologiques, mais suffisamment proches pour que les conséquences, et donc les causes, puissent nous affecter aujourd'hui et intégrer la temporalité du projet de design.

Résumé du projet[60]

> « J'entre dans un magasin, la poignée de porte est en ivoire, une vendeuse me salue. Je lui réponds sans la regarder en refermant la porte derrière moi, puis je lui sourie. Elle me dévisage, et je fais de même. Une situation gênante pour nous deux, je suis incapable de détourner le regard, ne sachant pas si je m'adresse à un humain, un robot ou un animal, ou s'il s'agit d'une illusion d'optique. Cet être, très peu vêtu, à la peau tatouée, recouverte d'un motif de fourrure de léopard, et entre ses doigts, j'aperçois des griffes, qui nerveusement frémissent et commencent à sonner l'une après l'autre, sur le comptoir. Elle a les cheveux longs et il me semble apercevoir des oreilles, son nez est plat, elle a de grands yeux, son visage est inhumain, presque animal et derrière elle, une longue queue projette une ombre, ondulante sur le mur. Puis soudainement, l'ami que je venais rejoindre me tape sur l'épaule.

59 Ce travail, développé sur plusieurs années, a été effectué sous la direction et les conseils de David Ferré, professeur de dramaturgie, au sein du laboratoire EnsadLab et du groupe Symbiose. Nous le remercions pour son temps et ses retours éclairants. Sa méthodologie active est de notre point de vue une réelle réussite, elle a participé à notre transformation et continue de le faire. Notons que la dramaturgie demande un réel engagement, une réelle volonté de faire, car il ne s'agit pas d'écrire. Le vrai travail est celui « à rebours », une fois que l'écriture est faite. C'est ce travail d'analyse, qui active et permet une transformation.

60 Le travail complet se trouve en annexe de la thèse, pages 40 - 85.

- Qui est-ce, lui dis-je ?
- Ah, je te présente Léopoldine, une amie trans-espèce, qui vit dans la jungle, au nord de la ville. Elle travaille ici à mi-temps, spécialisée dans les félins. Ces animaux ont disparu, mais nous vendons dans le magasin des fourrures originelles, collier de griffe [...] équipé d'un exosquelette robotisé. Ces pièces coûtent une fortune et des clients du monde entier viennent nous acheter ces raretés.
[...] Le sol du magasin est en bois rare, de l'ébène, un bois très dur et très foncé. Huilé et non vernis, il offre un aspect satiné et évite les reflets de lumières mettant en exergue les irrégularités du sol. Plusieurs tapis habillent la boutique, sur la droite une peau de léopard lisse [...] Le volume du magasin semble illimité [...] Le sol définit un espace, mais le volume semble infini. La lumière est formidable, aucune source n'est apparente [...] Il n'y a pas de musique, mais je perçois un fond sonore, un bruissement d'herbe [...] Des points lumineux incrustés dans le sol servent de repère et permettent de projeter des hologrammes. Les enfants peuvent ainsi tourner autour d'un léopard taille réelle, ou autres animaux disparus. »

L'origine – le point de départ du projet

> « Envisager le déchet culturel comme notion positive consisterait à envisager le gaspillage comme un système durable, et un modèle à préconiser. »[61]

Il ne s'agit pas à proprement parler, d'un projet de design, même si la dramaturgie comme outil de structuration est une pratique de design. Dans le cas présent, elle nous a aidé à construire un lieu imaginaire, fait de relations et d'interagissements permettant d'intégrer nos réflexions, sur les matières, les technologies, etc. La dramaturgie permet ce déplacement ; une vision nouvelle du projet de design. Elle permet de développer des fictions interconnectées, liées dans un même lieu imaginaire (l'idée d'un tout / une vision plus large). L'objectif selon Latour et d'autres était d'inverser le cours du temps, et donc de prendre en compte les conséquences afin de pouvoir agir sur les causes. Nous souhaitions nous positionner aussi bien en deçà qu'au-delà du maintenant, tout en étant physiquement là, dans le présent. Ce déplacement nous a permis de questionner l'éthique et la politique du design, afin de mieux nous saisir de ce qu'Alain Findeli appelle *l'éthique attractive et impérative* du designer.

> Nous sommes donc partis d'un lieu existant, d'une situation initiale, qui est le lieu du conflit. Un centre commercial, fraîchement rénové par l'agence d'architecture Jean Nouvel, à Lille : Euralille.
>
> Ce bâtiment, l'un des plus grands centres commerciaux d'Europe, dont la rénovation par l'agence Jean Nouvel a abouti à une transformation intégrale du sol de cette galerie marchande, déployée sur plusieurs étages, en parquet de bois exotique.
>
> Matériaux : Non seulement l'essence de bois rare participe à la déforestation

61 Nous avons défini ce thème, comme point de départ et moteur de notre travail de recherche fictionnel et dramaturgique.

équatoriale, mais en plus il sert de modèle aux autres centres commerciaux d'Europe.

D'un point de vue de designer, envisager un lieu de passage, précédemment habillé de pierre (marbre, granite, carrelage céramique, ou pierres reconstituées), résistant aux intempéries, aux pieds des visiteurs mouillés, aux talons aiguilles, aux poussettes, diables, transpalettes et autres accessoires ou dispositifs permettant à l'humain de se déplacer; en bois rare, sur plusieurs milliers de m², est de notre point de vue un manque total de respect, l'anti-thèse d'une démarche de design.

Nous avons donc choisi de poursuivre cette anti-thèse, le contrepied de ce que nous souhaitons défendre au sein de notre thèse, c'est-à-dire de considérer le déchet, rejet, gaspillage comme la norme, ce que nous avons nommé « le déchet culturel », afin d'extraire si possible de cette expérience fictionnelle ou imaginaire, mais aussi réelle (les ateliers collectifs), de l'information, des idées qui permettraient de nourrir le travail de recherche par la pratique du design. Notre étant justement de considérer le déchet et rejet comme anormal.

Méthode – dramaturgie active de David Ferré

La dramaturgie étant l'outil, et l'écriture, le médium, c'est par l'écriture individuelle que le projet s'est construit, puis par le collectif au travers des lectures et échanges entre les participants. Nous avons donc défini un premier point de mire, concernant la réalisation d'un récit d'anticipation en 2035, ou plus. Le travail d'écriture préliminaire a pour objectif de faire imploser le cadre.

Étape N°1 – travail créatif en amont, pensé depuis l'auteur

1 – Chercher des mots clefs, en les décontextualisant du projet (réaliser un nuage de mots), pour ouvrir le cadre
À partir de ces mots, qui peuvent être tirés au hasard, ou sélectionnés à partir de texte de référence dans la littérature, il est conseillé de démarrer une étude du champ sémantique (le sens) en cherchant à la fois le ou les synonymes, ainsi que les antonymes. Il est également conseillé de développer le champ stylistique.

2 – Créer un environnement à venir
Cet environnement sera le lieu de la fiction.

3 – Jouer avec les mots
Ordonner les mots afin de créer des relations entre eux. L'objectif est de sélectionner des mots puis par glissement, de les associer en sac de mots (une classification en fonction de dimensions plastiques et acoustiques).

4 – Créer une « mathériothèque », plastique et acoustique selon David Ferré, donc différent de visuel et sonore
Il est commode de démarrer par une mosaïque de neuf mots clés, et de définir pour

chacun d'eux, des notions de couleurs, matériaux, formes, etc. L'objectif est d'être le moins figuratif possible.

5 – Créer une scène centrale ou névralgique, qui nous donne envie de lire
Cette scène est un tableau, un contexte, un univers, elle permet de développer une image synesthésique (les 5 sens), favorisant la perception du lieu où va s'articuler le récit. On fusionne dans cette scène centrale ou skêné (tableau abstrait), le tout (mots et environnement) afin de 'perdre l'origine de vue'. Cette skêné a pour objectif de présenter des tensions, il s'agit d'une scène centrale enfouie.

Étape N°2 – Travail méthodologique

6 – Mettre en place le conflit - travail de dramaturgie autour d'une déficience (grâce au schéma actanciel)
D'un point de vue méthodologique un texte, ou une histoire, est structuré selon deux schémas, le narratif et l'actanciel. Le premier est un ensemble de séquences agencées horizontalement et pensées depuis le lecteur, c'est-à-dire, servant à raconter une histoire (début, milieu et fin). Le condensé du schéma narratif est le Storytelling, c'est-à-dire une économie d'information pour raconter une histoire. Le schéma actanciel quant à lui, est issu de la linguistique et se présente de manière verticale. Il permet de visualiser les forces qui sont en jeux. Il n'est pas chronologique et pris séparément de l'histoire, il ne peut pas la narrer. En résumé, une histoire est une succession de séquences dans lesquelles se déroulent des actions et événements. Pour chacune de ses actions, nous pouvons réaliser un schéma actanciel, afin de comprendre les tensions en présence (la relation entre la déficience et la quête). Au final, une histoire peut se lire selon deux axes, un enchaînement de séquences qui narre une histoire et un enchaînement de quêtes (verticales) qui produisent la quête globale de l'histoire et agit sur le lecteur (inconsciemment ou non).

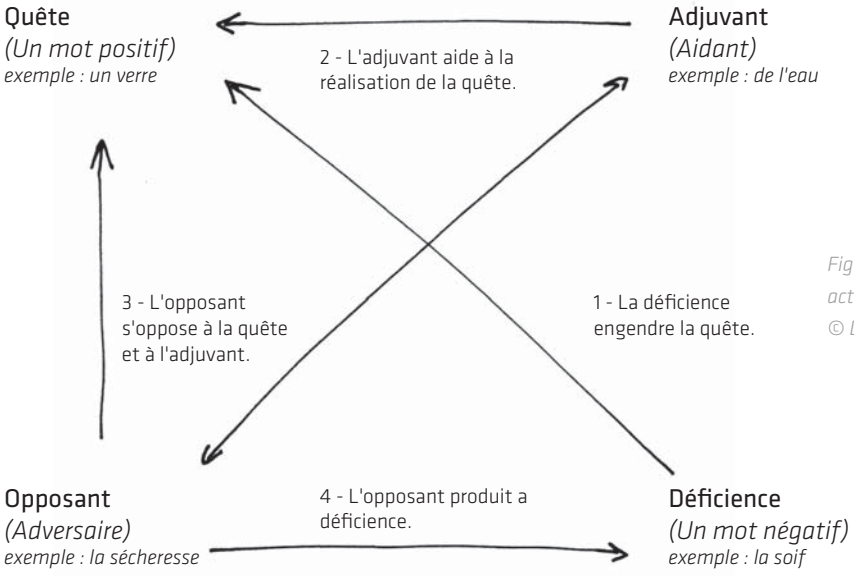


Fig 30. Schéma actanciel simplifié, © David Ferré.

Le schéma actanciel de David Ferré (schéma ci-contre, simplifié par rapport au schéma actanciel linguistique) consiste à définir en bas à droite une déficience (un mot négatif), puis à l'opposer, en haut à gauche, une quête (un mot positif). En bas à gauche se trouvent les opposants à la quête, qui produisent la déficience, et en haut à droite, les adjuvants qui favorisent la quête.
Ce schéma permet donc de modéliser succinctement, mais de manière efficace l'action, la tension qu'il y a dans le conflit (tension entre la déficience et la quête).
Il existe au minium 36 situations dramatiques, qui permettent de créer un conflit et de mettre en tension des protagonistes. Nous devons donc définir au minium deux personnages, qui peuvent être humains ou non, afin de mettre en place des dialogues ou actions, ayant comme origine, la déficience. C'est cette première scène conflictuelle, de dramatisation, qui permettra l'éveil de la fiction.

Focus – Emmanuel Mahé – temps intensif et extensif[62]

Nous souhaitons partager une réflexion menée par Emmanuel Mahé, en lien avec cette question d'un temps linéaire, ou chronologique et celui d'un temps vertical qu'il nomme temps extensif et vitesse intensif, termes qu'il reprend de Deleuze, faisant émerger le principe de design de l'innovation.

Selon Mahé, la vitesse extensive ou temps intensif, correspond à une réalité chronologique, avec une succession de phasages, permettant une narration et par extension un storytelling. Seulement, cette vision, appliquée à l'innovation est « classique » et ne permet pas ou peut l'émergence de nouveau récit. Selon Mahé, il s'agit de passer de la recherche fondamentale, puis à la phase la conception, pour finir avec les phases de réception sur le « marché ». Selon lui, *la ligne temporelle de la vitesse extensive correspond au schéma classique d'un déroulement linéaire du temps* [63]. Il s'agit d'un « flux directionnel », alors que *la vitesse extensive échappe à la mesure rationnelle et à la métrique usuelle liée à l'espace euclidien* [64].
Il ne s'agit plus d'un temps linéaire, mais d'un agencement complexe, d'une désorganisation des projets et phasages, d'une approche non-linéaire, qui permet selon lui, *une densification des possibles* et parfois, *une actualisation de virtualités mutliples*, faisant émerger un autre type d'innovation, *en « percolant » les phases, en les empilant ou parfois même en inversant leur ordre habituel et leurs fonctions conventionnelles*. Selon lui, c'est en introduisant des artistes et designers au sein de laboratoires scientifiques pour développer des projets, transformant le lieu de recherche en lieu de monstration et d'ajustement, que se produit *une désorganisation du processus d'innovation, dessinant de nouvelles formes spatiales et temporelles*, selon lui, *une pratique d'un design de l'innovation.*

L'émergence de nouveaux récits, ou le design de nouveaux récits doit expérimenter un autre temps que celui linéaire et chronologique. Il nous faut verticaliser, boucler, croiser, percoler, inverser, détourner pour faire émerger un nouveau temps, une nouvelle représentation du temps.

62 Emmanuel Mahé, *le chercheur comme pratiqueur, art design sciences : un terrain commun pour une recherche expérimentale*, op.cit., page 98.
63 Ibid.
64 Ibid.

7 – Dépliage : dérouler l'action en amont ou en aval de la scène centrale par l'intermédiaire de séquences courtes
Créer des scènes, ou séquences narratives dans lesquelles se déroule une action. Pour qu'il y ait action, il faut qu'il y ait une modification de la situation initiale (nous l'avons déjà évoqué), c'est-à-dire que la situation A, avant l'action et la situation B, après l'action doivent être différentes. Réaliser plusieurs séquences est utile pour mieux structurer la scène centrale (le problème, le conflit).

Les deux personnages ne doivent pas s'accorder autour de la même notion, afin de mettre en place le conflit. Dans le cadre de notre histoire, la notion centrale était celle du « déchet culturel », de considérer le non-respect (de l'autre, de la nature, de l'environnement) comme une valeur culturelle structurante, une norme. Utiliser du bois précieux pour un supermarché, comme on pourrait l'utiliser dans un temple ou un lieu de culte, a pour effet de transformer ce lieu de consommation en lieu de culte, valorisant ou élevant symboliquement la non-culture, le gâchis et la notion de non-respect, etc. Nous avons donc développé la déficience autour du « déchet culturel comme notion positive », le déchet culturel étant une notion conventionnellement négative, tout comme devait l'être la déficience, nous avons inversé les valeurs positives et négatives. Nous avons attaché à cette notion de déficience l'inertie et celle d'exploitation (de matière, d'humains, de non humains, de ressources, d'animés, etc.). La quête étant la recherche d'une nouvelle culture, non plus sur l'exploitation ni l'inertie, mais sur le respect.

8 – Mise en écriture
La construction du récit s'effectuera, comme évoqué précédemment, selon deux schémas complémentaires, le narratif et l'actanciel, autrement appelé selon David Ferré, *une radiographie de l'écriture* (une coupe[65] du récit à certains endroits pour étudier les forces, dynamiques et mouvements en jeux). Le schéma actanciel s'adapte donc au fil du récit et permet de bien modéliser les tensions, les forces qui s'opposent, afin de bien spatialiser les antagonismes, qui structurent le texte.

Lors de l'écriture, nous devons choisir une forme textuelle, entre le modèle aristotélicien, post-dramatique, intertextuel, auto-fictionnel ou les écritures de plateaux (cette liste est non exhaustive). Mais avant de démarrer la mise en écriture, il est important de définir une colonne vertébrale, c'est-à-dire de positionner le sujet (le contexte) et les objets (les différents angles), afin de structurer le texte.

Avec l'avancée du récit, des personnages « humains » ou « non-humains », objets, espaces, etc., vont apparaître, intervenir et interagir, car ce sont les situations qui créent les personnages. Il est important de décrire en marge du récit, si ces personnages sont évolutifs, s'ils vont changer au cours du récit ou si ils sont stables.

9 – Travail d'écriture depuis le lecteur
Une fois les premiers textes produits, un travail collectif de lecture permet d'obtenir des 'retours' (feedback), de la part du ou des récepteurs. Ils sont naturellement sti-

65 La coupe fait également référence au langage architectural et du design, dans le sens ou un plan en coupe permet de voir l'intérieur d'un bâtiment ou d'un objet afin d'en comprendre le fonctionnement, un détail, etc.).

mulants dans le sens ou ils nous obligent en tant qu'émetteur à préciser, réorganiser, restructurer, repenser, engendrant une nouvelle écriture enrichie des retours (principe de boucle de rétroaction).

À partir de cet instant, il ne s'agit plus d'écrire, mais de penser l'écriture depuis le lecteur. Il n'existe pas de règle précise pour structurer cette articulation, qui dépend beaucoup du texte en cours, de l'environnement de la fiction et des situations. Dans le cas de notre texte, un des conseils fut de définir deux ou trois 'clichés' dans la situation, afin de les détailler et de les déconstruire.

Les clichés, stéréotypes ou poncifs, desservent le récit, s'ils ne sont pas travaillés, depuis le lecteur. Le méchant dans un film d'action n'est pas que méchant ; il est méchant si le récepteur le perçoit comme quelqu'un que lui-même combattrait, en dehors de la fiction. Par exemple, un méchant qui torture un enfant pour faire parler son père[66]. Les clichés doivent donc être analysés depuis leur structure connotative et dénotative (référence à Abraham Moles), c'est-à-dire depuis leur fonction dénotative (utilitaire) et les aspects connotatifs ou champs de dispersion selon Barthes (la liberté d'interprétation, ou une diversité d'interprétation de sens que la notion peut contenir, sans en changer le sens originel). Cela signifie que pour une même notion, nous pouvons par exemple développer des connotations positives et négatives, permettant de 'naviguer' autour de la notion, dans un espace de liberté, afin de la percevoir non plus selon son sens premier, le cliché, mais selon un angle, une perspective, qui donne de la profondeur et nous permet de vivre ou d'expérimenter la notion de manière émotionnelle (intérieur à nous-mêmes).

Dans notre texte, les agences publicitaires, par exemple, ont nécessité un travail, pour éviter leur sens galvaudé, et déconstruire la notion purement manipulatrice du consommateur. Il est donc important de déconstruire le sens 'commun', en comprenant les différents points de vue qui ont permis cette interprétation ou représentation, puis de jouer avec les variations du sens, en utilisant, un point de vue plutôt qu'un autre, pour emmener le lecteur avec nous.

Il est également conseillé de faire balancer le récepteur (lecteur), c'est-à-dire de lui faire vivre l'action depuis le point de vue intérieur ou subjectif du personnage, puis depuis l'extérieur et vice versa. Dans le cas de notre récit, 'Léopoldine', le personnage principal, est à la fois personnage (corps, conscience) et espace (environnement). Depuis le point de vue intérieur, Léopoldine traverse l'environnement, et inversement depuis le point de vue extérieur, c'est l'environnement qui agit sur le personnage de Léopoldine.

Étape N°3 - Mise en écriture

10 - Réaliser une note d'intention ou synopsis
Un synopsis n'est pas du storytelling dans le sens ou nous pouvons raconter uniquement une séquence, idéalement la scène névralgique, qui donnera envie au lecteur de lire et découvrir l'histoire.

66 Julie Salmon, blog du scénario, le 3 septembre 2012 (en ligne), accessible sur <https://high-concept.fr/dramaturgie-scenariste/> (consulté le 9 mai 2020).

11 - Trouver un titre

12 - Réaliser un travail sur les personnages
Réaliser une description de chacun des personnages, s'ils sont stables ou évolutifs, si le récit les impacte ou non, d'un point de vue physique et/ou psychologique.

13 - Réaliser des modélisations du texte
Comme évoqué précédemment, le texte étant structuré selon un schéma actanciel et narratif. Cela nécessite de cartographier le texte au moins selon deux dimensions. La première est horizontale, elle suit le schéma narratif et se développe selon un rapport chronologique au temps.

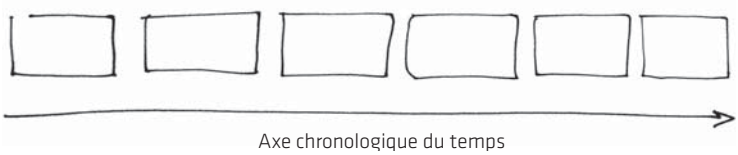


Fig 31. Schéma narratif 'une succession de séquences' ordonnées selon l'axe chronologique du temps.

Le deuxième axe est vertical, il part de la déficience pour aller à la quête finale. Sur l'axe de l'ordonnée sont représentées les différentes quêtes qui s'enchaînent, permettant d'atteindre la quête finale. Cette modélisation verticale est le moteur de la fiction. C'est à partir de ces différentes quêtes, que nous pourrons extraire des notions, réflexions, extérieures au récit ou à la narration, et qui l'enrichissent.

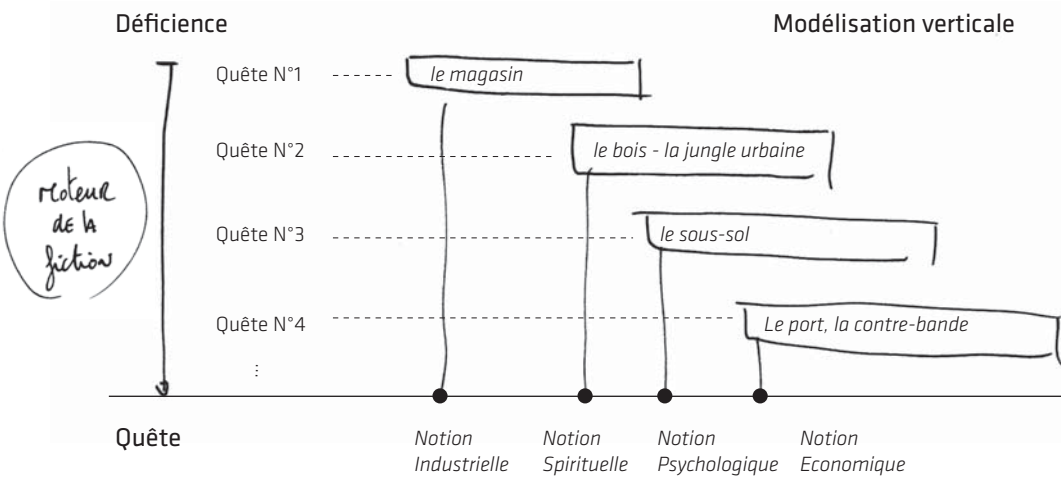


Fig 32. Schéma horizontal et vertical, le 'moteur de la fiction'.

Dans notre cas, une des quêtes pourra donc s'attacher à la notion de société industrielle, la seconde au rapport avec la spiritualité, une autre à la psychologie, et une en lien avec l'économie, afin d'aborder la quête finale, selon une diversité de point de vue, complexifiant l'ensemble, que l'on peut traduire par le principe de multidimensionnalité, selon Égard Morin, c'est-à-dire une quête (le projet en design), contenant plusieurs quêtes, plusieurs dimensionnalités.

14 - Réaliser des modélisations du mythe

Dans le cadre de nos ateliers, nous avons exploré cette question du mythe et symétriquement celle du projet (réel) de recherche. En effet, le texte et la dramaturgie étant un outil 'médiateur' entre le cœur mythologique et le projet en passant par la fiction, nous avons cherché à identifier les points de connexion entre ces trois domaines (projet, fiction et mythe), afin de connecter le mythe au projet (réel).

Nous avons donc extrait entre cinq et huit notions clés dans le texte.
- Le personnage augmenté, hybride entre homme / animal / machine biotech
- La nature et sa disparition : sauver la bête, le bois-de-fer, l'arbre géant
- L'instinct primitif (activiste) qui lutte contre le moteur mercantile et l'inertie.
- L'idée de la petite action, face au grand problème : sauver la bête
- Système de production d'énergie alternative : l'humain, le vide, la gravité.

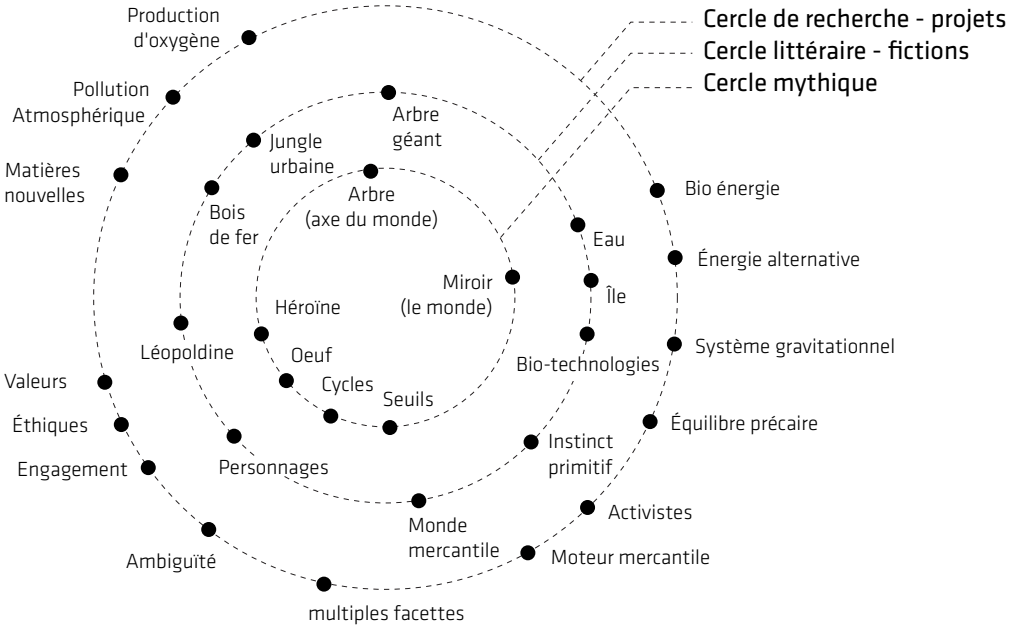


Fig 33. Schéma des trois cercles concentriques - Projet , Christophe Guérin

Nous avons sélectionné des mythes existants : arbre, arbre-monde, déesse, œuf cosmique, miroir, etc. nous devions chercher des mots facilement appréhendables (à l'inverse de Déesse par exemple), afin d'inventer les détails du mythe. Un mythe s'actualisant, l'objectif était également d'étudier des mythes et de les combiner, les ajuster en fonction de la quête / projet.

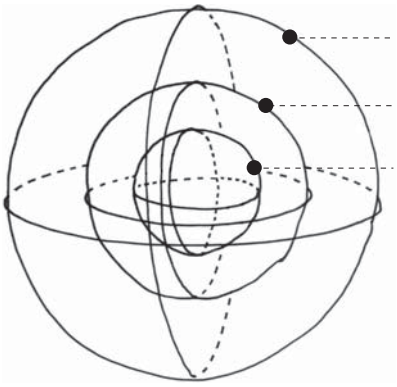


Fig 34. Le schéma des trois cercles concentriques peut également être représenté en trois dimensions, sous la forme de trois sphères imbriquées les unes dans les autres.

Étape N°4 - Bilan

La dramaturgie est un outil qui selon David Ferré « produit quelque chose ». Elle est selon ses termes, « une empreinte d'un projet encore inexistant ». Selon nous pas uniquement une étape préliminaire au projet, mais essentielle à celui-ci.

Au-delà de ce que nous avons pu évoquer précédemment, dans la section 'repenser la projection', c'est-à-dire de permettre la structuration d'une narration ou méta-narration active, au travers du projet, afin de favoriser l'action ; la dramaturgie est avant tout utile pour soi, en tant que designer, pour la construction de soi, en tant que concepteur, nous permettant de mieux nous situer pour projeter.

En effet, la dramaturgie établie une dialectique entre un principe endogène et exogène, nous permettant de comprendre par boucle de rétroaction, comment une notion, est à la fois construite par nous-mêmes et auto-construite par la culture dans laquelle nous sommes. C'est grâce au collectif, au travail d'écriture et de co-écriture collective ou participative que nous pouvons faire émerger une notion 'chargée d'une pluralité de méta narration', qui enrichie le projet de design. Car projeter a des conséquences, et notre objectif au travers du projet de design est de transmettre une agentivité, de « faire faire » et de « faire être », pour engendrer, à titre collectif, un monde plus durable ou soutenable. Nous ne souhaitons pas projeter une vision égotique sur le monde, mais au contraire une projection plus inclusive qui engage et motive, une projection qui intéresse d'autres personnes, selon nous des agents, à participer et poursuivre, initier des pratiques qui réoriente le système dans une direction 'préférable' ou 'souhaitable', pour la communauté (humains et non-humains), et pas uniquement pour le créateur.

Aparté – cheminement de pensée

Cette réflexion sur la dramaturgie est un travail a posteriori, un travail « à rebours » selon David Ferré. Aussi, nous pensons que dans le cadre de cette thèse il est important, du point de vue du cheminement de pensée de montrer, rendre visible les réflexions en cours du processus de dramaturgie, donc sans travail a posteriori. En effet, lors de nos ateliers, David Ferré nous a demandé, « qu'est-ce que la dramaturgie produit en design ? » Puis il a découpé cette question en quatre.

Nous précisons que nous avons laissé pratiquement inchangées les réponses, afin de faire apparaître cette notion de mûrissement et de travail « à rebours ».

1 – En tant que designer / chercheur, en quoi la dramaturgie vous sert-elle ?

La dramaturgie me permet un déplacement, une approche, une vision nouvelle du projet, offrant des perspectives inexplorées. Ce processus ou dispositif actif, complémentaire à la pratique du design me permet de développer plusieurs fictions, plusieurs projets, connectés, liés sous un même 'chapeau', et se développant dans un même lieu, imaginaire, permettant une meilleure cohérence (l'idée d'un tout, une vision plus large). Le jeu de ces différentes fictions enrichit chaque fiction, chaque projet de design.

Il me semble qu'il existe un lien étroit entre une fiction et un projet de design. Car avant d'être concrétisé, un projet de design se construit autour d'une mise en scène, de scénarios d'usage, de projection dans un monde, une culture, en vue de répondre à un besoin (toucher un marché, etc.). Le projet véhicule une histoire et dans le design contemporain, il véhicule, enfin selon ma pratique, du sens.

A posteriori - Cette question du 'sens' est essentielle. Nous l'avons traduit ultérieurement par méta narration. Le sens du projet né chez le concepteur, mais est également auto-construit par la culture dans laquelle nous sommes. En effectuant un travail collectif, nous avons pu approfondir cette notion de sens, afin de faire émerger un sens commun, un sens collectif ou pluriel, à la fois aiguiser et ouvert pour permettre inclusion et le rendre plus intéressant.

2 – Ce qu'elle (la dramaturgie) produit : quelle perspective en recherche !

L'outil dramatique, au-delà d'une mise en scène des projets / fictions, apporte un regard critique. Cet outil permet de prendre du recul, et de questionner le rôle du designer, sa pratique et son rapport aux autres (disciplines ou métiers, etc.).
La perspective : des croisements, des ponts entre plusieurs pratiques.

3 – Dramaturgie et imaginaire : question de design ?

La dramaturgie, l'outil ou structure dramaturgique (active) permet de mettre en scène, d'incarner le projet, la fiction, d'expérimenter et de vivre le projet. Il nourrit l'imaginaire et favorise la créativité : un outil créatif, un cadre créatif.

Aparté : Lors du workshop que j'ai co-encadré avec Martin, j'ai présenté un outil créatif, développé par Victor Papanek et Arthur Koestler : La bisociation. Il s'agit de sélectionner au hasard des mots dans le dictionnaire, et de réaliser une ou plusieurs associations d'idées entre le projet / problème à solutionner, et le mot tiré au hasard. Ce mot au hasard nous oblige à nous déplacer mentalement et nous permet de connecter des idées, des références, notre culture

avec le projet. L'idée est en nous, mais cet outil nous permet de la formaliser, rapidement. Cet outil, ce cadre, appelé aussi 'paper computer', possède une grande économie de moyen. Il me semble que la dramaturgie et son cadre structurant, le 'schéma actanciel' et autre, permet grâce aux contraintes imposées une certaine créativité et un déplacement intéressant pour questionner, son projet, avec une belle économie.
Aussi, comme tout outil, il n'est qu'une partie de la solution, car il n'existe pas de méthode, 'parfaite'. La dramaturgie selon moi est un outil d'idéation.

A posteriori – l'idée n'est pas simplement en nous. Ce qui est exogène, extérieur à nous, influe sur notre construction endogène, par boucle de rétroaction, de récursivité, etc. La méthode de paper computer, est une méthode individuelle qui permet une approche exogène grâce au mot tiré au hasard, un mot que l'on ne choisit pas, qui ne nous appartient pas, et qui nous force à créer un lien, nous ouvrir, pour l'intégrer et faire émerger une idée. En dramaturgie, c'est le travail collectif, c'est par le collectif que nous pouvons nous ouvrir. Les deux dispositifs permettent donc d'établir un rapport dialectique entre endogène et exogène, mais ils n'ont pas la même temporalité. Le paper computer est plus rapide pour faire émerger une idée, mais il est moins efficace pour faire apparaître cette auto construction culturelle. L'outil dramaturgique est selon nous plus profond, plus long à mettre en place également, mais participe à une réelle transformation, durable du concepteur. Ces deux outils possèdent cependant une très belle économie de moyen.

4 – Qu'est-ce que produit la découverte de cet outil ?

Une ouverture d'esprit, une réponse à des questions passées (un perfectionnement de l'intuition).
La pratique du design selon une nouvelle méthode, le déplacement des contraintes.

A posteriori – l'intuition, la créativité se travaillent, se perfectionnent par la pratique et le faire. C'est pourquoi nous pensons que cette construction de soi par les autres et par les outils est une étape essentielle pour favoriser un design de l'engendrement, un design ouvert aux humains et non humains, un design chargé. Ce type de dispositif est idéal pour la formation des designers et autres personnes en lien avec la conception au sens large.

Conclusion

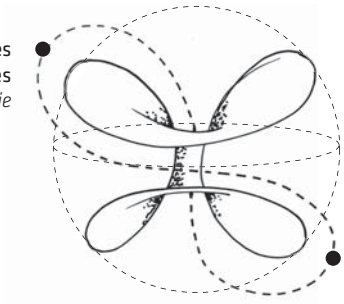
Les terrains imaginaires et fictifs ne sont pas pure spéculation. Ils permettent par la simulation d'approcher des vérités et de découvrir, dans le sens rendre visible, des cygnes noirs, ou bifurcations potentiels. Cette projection simulée permet avant tout de révéler, par le moyen de la construction et de l'auto-construction, notre motivation interne, et singulière. Ce que Finedeli appelle l'éthique attractive, et qui en tant que designer nous meut, et agit au cœur de nos projets de design. La simulation, produit de l'information qui nous aide à nous construire en tant que concepteur et nous permet de projeter ou d'aborder le projet avec une vision élargie, plus inclusive, participant d'une certaine manière à engendrer un monde fait de nouvelles localités, *Terrestre*.

Vous trouverez en annexe, les projets de design concernant la valorisation de matières disséminées et des énergies dissipées.

Matières disséminées :
p. 89 - Projet | Fines de verre 01
p. 99 - Projet | Fines de verre 02
p. 101 - Projet | MPS 03
p. 107 - Projet | MPS 04
p. 111 - Projet | Utopic

Energies dissipées :
p. 143 - Projet | Puissance de l'infime

CHAPITRE 7 | Valorisation par le design



- Section 1 | Valeur – valorisation
Nous nous intéresserons à la recherche d'un nouvel équilibre, ou la réinterprétation du mythe du cercle parfait.
- Section 2 | Design – une utopie
Nous allons nous intéresser à la notion d'utopie et particulièrement celle du design. Nous étudierons un projet de recherche, concernant le recyclage du carbone, comme une forme d'engendrement : définir un nouveau local, c'est-à-dire à la fois des terrains de vie et des agents. Nous nous intéresserons ici aux humains et à leurs déchets (non-humains), comme nouvelle matérialité, ayant une agentivité.
- Section 3 | Utopie et recherche par le design
Nous nous intéresserons à notre projet concernant la valorisation des énergies dissipées au sein d'ouvrage d'art, et plus largement, comment par l'utopie, l'altérité, mettre en place un principe de recherche par la pratique.

Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser à la valorisation ou revalorisation, à la fois des déchets et matières disséminées ainsi que des énergies dissipées. Cette quête du non-visible et de l'invisible, questionne le statut ou rôle du design, et permet d'explorer, les motivations enfouies ou inconscientes qui agissent et animent les designers. Tout en sachant que cette démarche de valorisation n'est pas la solution, ou n'est qu'une solution insuffisante, la vraie solution concernant le traitement d'un déchet étant simplement de ne pas le produire, elle est pourtant et paradoxalement nécessaire pour enclencher et permettre des effets rétroactifs.

Insuffisante, dans le sens ou le cercle parfait n'existant pas, toutes entreprises humaines, toutes actions, toutes productions entraînent, inévitablement, de l'entropie, une dégradation, une perte, une consommation d'énergie, un rejet de pollution, déchet

ou autres éléments subséquents à cette dite action. Mais bien qu'insuffisante, selon McDonough et Braungart, il n'est pas « moins mauvais d'être moins mauvais »[1].

Il est donc nécessaire selon nous de s'attacher à ces subséquents, ces résidus, pertes, gâchis, peu importe leurs échelles, afin dans un premier temps de tenter de minimiser leurs impacts, puis par boucle d'effet rétroactif, de supprimer certaines actions. Le mythe du « cercle parfait », considéré comme une utopie, donc un horizon inatteignable, peut être vu comme un moteur, une source de réconfort et de motivation pour tendre vers un système plus vertueux. Engendrer implique forcement une ou plusieurs actions, qui auront inévitablement un impact.

1 William McDonough et Michael Braungart, *L'up-cycle*, op.cit., page 39.

Section 1 | Valeur – valorisation

Valorisation

Si nous pouvons valoriser, donc relever la valeur, de façon arbitraire ou artificielle, la dynamique inverse (dévaloriser) est possible, entraînant un second cycle, une revalorisation, consistant à redonner de la valeur à ce qui a été dévalué, ou une survalorisation, de ce qui est déjà valorisé et ainsi de suite. Ce principe de valorisation, dévalorisation, revalorisation et survalorisation est symptomatique de notre volonté de contrôle et de régulation, mais plus important encore, selon nous, il est l'indice d'un système dynamique (référence à la notion d'équilibre et de bifurcation). Cela signifie que nous pouvons agir sur le système.

Dans le cadre de notre thèse, la recherche consistant à *« valoriser par le design »* ou *« revaloriser par le design »* un déchet ou autre, est avant tout un acte politique, à la fois économique, moral, psychologique. Il s'agit de redonner de la valeur, du sens, une visibilité, une agentivité à des matières déchues et énergies dissipées ou gaspillées.

Focus – Définition matérialité – Alain Rey

La matérialité (1470) correspond au caractère concret d'une chose[2], le caractère de ce qui est matière[3] (être vivant en tant qu'*être constitué de matière*). La matérialité, c'est aussi le caractère d'*existence sensible*, qui s'oppose à l'idée d'inerte, de matière morte, inactive et non impactante. La matérialité n'a pas d'intention, mais pour autant elle évoque le caractère tangible, objectif et incontestable d'un événement, ou autre. Le matérialisme (Leibniz 1702) s'oppose à l'idéalisme, et se base sur des données scientifiques, élaborant un modèle épistémologique qui soumet l'ordre moral à un déterminisme physique. Cette doctrine philosophique, évoluera sous le terme de « mécaniste », en opposition à l'approche du *matérialisme dialectique* de Engels. Aujourd'hui, être matérialiste a une connotation péjorative (celui ou celle qui recherche les jouissances et les biens matériels). C'est à partir du XIXe siècle, que matérialité est devenue une valeur péjorative, celle de « s'attacher aux valeurs matérielles ». Tout comme au XIXe siècle, matériel s'opposait à spirituel, il véhicule la notion péjorative de « lourd, pesant ». Le matériel qualifie les aspects extérieurs, visibles des choses ou des êtres et de la vie quotidienne (vie matérielle et par extension ostentatoire).

Lorsque Bruno Latour énonce son concept de *matérialité*, ou selon certains de « nouvelle matérialité », qu'il oppose au caractère inerte de la matière, à l'inertie du monde matériel, il est en quête d'agentivité de la matière, de sa puissance d'agir. Selon nous, cela s'apparente à une recherche d'un équilibre autre (ou monde autre en référence

2 Alain Rey, dictionnaire historique de la langue française, définition de matérialité, page 17 291.
3 Définition, matérialité, centre national de ressources textuelles et lexicales (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/matérialité> (consulté le 12 mai 2020).

au principe d'utopie que nous verrons dans la section 2 de ce chapitre) ; à rechercher et identifier les agents de notre monde, puis à redistribuer l'agentivité, afin de repenser et réactualiser les valeurs matérielles ; par exemple en revalorisant des valeurs dévaluées, et dévaluant des valeurs survalorisées, pour une nouvelle matérialité. Une nouvelle configuration du monde.

Matérialité, un nouveau mythe ?

Suite à notre réflexion sur la discipline du théâtre réalisée dans le chapitre précédent, connectant l'émergence de nouvelles pratiques scéniques engendrant une possible réactualisation d'un mythe, nous souhaitons explorer comment une telle réactualisation, dans le domaine du design, peut engendrer le développement de nouvelles pratiques de design, dialogues, projets, méthodes, etc.

Pour poursuivre nos réflexions menées dans le chapitre précédent, avec David Ferré, un mythe est par essence en dehors du temps. Il n'appartient pas au temps narratif, il est aussi ancien que présent. Si nous reprenons les deux schémas d'un récit dramaturgique (schéma narratif horizontal, et schéma actanciel vertical), le mythe se situe sur un axe vertical au temps. Un nouveau mythe est en fait une réécriture, une interprétation nouvelle d'un archétype. La figure archétypale étant la fonction matricielle d'un mythe, qui lui permet d'être réactivé, et réactualisé.

Si la matérialité est un mythe, quelle est sa figure archétypale ? Une figure mortelle et imparfaite a l'inverse d'une quête d'immortalité, un mythe opposé à celui du cercle parfait ?

Considérer la matérialité comme un mythe (la matérialité étant l'antonyme d'allégorie), cela signifie pour nous, mettre au cœur profond et sous-jacent de nos actions la réalité concrète, physique et matérielle, et d'en accepter un certain poids. La matérialité comme allégorie de la réalité, offre un aspect paradoxal à la notion de mythe dont la fonction est de nous motiver à l'action, tout en nous empêchant l'évanescence, le rêve, sauf celui de se rattacher au sol, le retour à la terre. Ce sol ne correspond pas à une vision ancienne, selon Latour, il est un sol nouvellement formé, à redécouvrir, et à explorer.

Le poids de la matérialité ne doit pas être perçu comme une contrainte négative, une régression, car nous sommes effectivement dépendants de la terre, et ce lien doit être une contrainte positive, motrice, une évolution, transformation positive de notre rapport au monde et aux autres. Selon Latour, *aussi discutable que soit le mot « progressiste » il est peu probable qu'on mobilisera qui que se soit en proposant de régresser*[4]. McDonough et Braungart proposent eux aussi une approche positive, dans le sens ou *une conception positive offrirait de l'abondance, une réutilisation infinie, et du plaisir*[5].

Selon les auteurs, développer une *croyance négative* n'est ni bon pour le moral ni suffisant pour solutionner des problèmes à long terme. En effet, envisager par exemple le recyclage selon une croyance négative, ne conduit, selon les auteurs, qu'à la réduction,

4 Bruno Latour, *Où atterrir ?*, op.cit., page 66.

5 McDonough et Braungart, *l'Up-cycle*, op.cit., page 18.

minimisation, c'est-à-dire à devenir « moins mauvais » (polluer moins, consommer moins d'énergie, etc.), ce qui est, rappelons-le, nécessaire, mais insuffisant, car même en recyclant, le nombre de cyclages est limité (de 1 à 5 maximum). Donc en se contraignant, s'astreignant, s'obligeant à réduire, nous ne faisons que repousser le problème. Cette action est actuellement nécessaire, car le monde (économico-industriel) possède une certaine inertie ; pour autant, le changement est possible, et envisager la 'réduction', comme une première phase, peut et va nous offrir du temps pour permettre un changement plus en profondeur.

Selon Bruno Latour, pour éviter les affects liés au thème de la décroissance, il propose comme Maylis Dupont, une nouvelle terminologie, *prospérer* au lieu de *progresser*. Ce que proposent également McDonough et Braungart, avec l'idée de réjouissance, de plaisir et d'abondance. Il s'agit donc bien de chercher les jouissances dans un monde matériel, tout en assumant les limites de celui-ci. Selon Latour, *innover en brisant toutes les limites et tous les codes, ce n'est pas comme innover en profitant de ces limites*[6]. Il nous faut donc trouver un nouvel horizon, mêlant mythe et utopie (l'utopie comme schéma narratif et le mythe comme schéma actanciel). Selon Latour, il nous faut chercher « un horizon commun »[7], celui du nouveau régime climatique.

Design en quête d'une nouvelle orientation

Une orientation qui allie industrie, et dépendance de la nature : une innovation qui prend en compte les limites du système.

De nombreux designers se mettent en quête de participer à ce changement de paradigme, cette réorientation de l'industrie et du système de production, vers un système d'engendrement selon Latour, ou autrement dit, un système plus 'vertueux' selon McDonough et Braungart.

Nous pouvons citer le travail du studio Formafantasma (Andrea Trimarchi et Simone Farresin), Pays-Bas, Amsterdam ; l'atelier Maximum (Basile De Gaulle, Romé Bigne et Armand Bernoud), France, Région Parisienne ; le designer Dirk Vander Kooij, Pays-Bas, Zaandam ; Sophie Rowley, Allemagne, Berlin ; l'Atelier Lucile Viaud, France, Rennes ; Les Frères Campana, Brésil, Rio Claro ; Kieren Jones, Angleterre, Londres ; Le studio GGSV (Gaëlle Gabillet et Stéphane Villard), France, Paris ; Jean-Sébastien Lagrange, France, Paris ; Emile de Visscher, France, Paris, etc., cette liste est non-exhaustive.

Paradoxe du recyclage par le design

Paradoxalement, la clé de réussite de ces projets de « revalorisation des déchets par le design » est de bien identifier le gisement. Cela signifie que nous répliquons un modèle que nous souhaitons faire muter, en remplaçant les intrants, par des matières de seconde vie, matières secondaires, c'est-à-dire des déchets, rebuts, etc.

Mettre en place un processus de revalorisation par le recyclage nécessite quelques investissements et doit pouvoir s'intégrer dans un système de production 'classique', qu'il soit frugal, fait à la main ou industriel. En effet, pour vivre de leur travail, ces designers vont mettre en place une chaîne de production à une échelle souvent locale, individuelle ou collective, et réduite. Avant de se lancer dans une telle aventure, il est

6 Bruno Latour, *Où atterrir ?*, op.cit., page 104.
7 Ibid, page 10.

donc nécessaire de mesurer ou d'évaluer la taille du gisement, afin de pouvoir produire dans la durée, faire connaître le projet, etc. Une position paradoxale par rapport à l'action que l'on souhaite mener.

Les designers cités précédemment, utilisent des matières organiques, minérales, des déchets industriels, déchets ultimes, avec la quête de leur redonner une seconde vie, une nouvelle matérialité, autre que celle de produire de l'énergie dans un incinérateur (centre de revalorisation énergétique), ou d'être enfouis sous terre ou encore de polluer les océans. Redonner vie, c'est revaloriser, redonner du sens, une fonction, un usage, une utilité, et paradoxalement, c'est également encombrer un peu plus notre environnement, de toujours plus d'objets, produits mobiliers et autres objets matériels. Cependant, cette approche est nécessaire, selon nous, à la fois pour rendre visibles ces déchets, faire prendre conscience aux gens qu'ils existent, que l'on a besoin d'agir et que l'on peut agir. En début de thèse nous citions Kengo Kuma, architecte japonais, qui soutient *une critique de la matière par la matière*. Notre critique en tant que designer aura un impact (négatif sur l'environnement), nous l'assumons, mais cela ne doit pas nous résigner. Nous ne pouvons pas continuer à produire de manière linéaire (extraction, production, consommation, incinération, etc.). Il nous faut commencer à penser de manière circulaire (de boucler, ou fermer la boucle), avec l'objectif de devenir vertueux (en spirale, on ne ferme pas la boucle, on élève et passe au cycle suivant). Nous devons redonner une seconde vie, et motiver à agir en montrant qu'il est possible de le faire.

En implémentant ce type de démarche dans la chaîne de production, nous allons prolonger la durée de vie d'une matière ou objets pendant un temps limité. Cependant, en faisant cela, nous allons surtout faire émerger une notion plus importante, celle de valeur d'un déchet, et la transformation de ce mot en matière première secondaire. Si nous arrivons par la connotation d'un objet recyclé à faire changer la dénotation (sa fonction utilitaire) de la matière 'déchet', c'est-à-dire de rendre utile un déchet, dans ce cas, il n'est plus déchet. Nous arriverons ainsi à rendre visible, qu'il n'existe pas de déchet, mais des cycles de matière. Ce petit geste, selon nous, a le potentiel de permettre un effet de seuil. Ces actions aujourd'hui individuelles, éparses, de petites tailles, à échelle réduite, ne retraitant pas beaucoup de volume de matière et ne permettant que de prolonger la durée de vie temporaire d'une matière, est la base d'un réel changement, d'une transformation pour reprendre la terminologie de la dramaturgie et du mythe.

Rendre visible et agir

Risque d'instrumentalisation

Le risque, concernant ces tentatives de revalorisation, est l'instrumentalisation, par l'industrie et le système de production capitaliste. Car si les déchets peuvent avoir une nouvelle vie, de la valeur, créant une nouvelle économie, cela signifie que le modèle de production en place, est finalement plutôt efficace. Nous pensons cependant que le capitalisme peut évoluer vers un système d'engendrement depuis un système de production industriel. Il ne s'agit pas de faire table rase, car nous dépenserions beaucoup

plus d'énergie, de matière, de temps, etc., de ressources en général à tout refaire que de faire évoluer le système. Selon nous, l'évolution prime sur la révolution.

S'attacher aux rebuts aux déchets est une première façon d'engendrer une évolution des comportements, et du système de production lui-même. Le risque d'instrumentalisation, consistant à maintenir en place un système sans le changer (bifurcation non pertinente qui permet l'adaptation du système), est moins important selon nous, que le risque d'inspirer le changement et de le faire muter, évoluer ou bifurquer. Nous ne minimisons cependant pas la force d'instrumentalisation envers laquelle il faut rester vigilant. Cette réflexion fait écho à l'agence d'architecture de Renzo Piano, qui renonce à deux projets par semaine.

> « Nous le faisons quand il est clair qu'on cherche à nous instrumentaliser, ou quand nous savons d'avance que les promesses ne seront pas tenues. Mais je n'oublie jamais que les occasions existent, et qu'il faut catalyser, faire avancer les choses, accélérer les processus. »[8]

Revalorisation selon Baptiste Monsaingeon

Selon Baptiste Monsaingeon, une démarche de revalorisation a pour objectif de motiver et de pousser à l'action, de mettre en place des démarches volontaristes, et critiques ; car le déchet, selon lui, a un *potentiel subversif*[9]. En effet, tout comme le récit de science-fiction et l'utopie ont pour fonction principale, selon Ursula Le Guin, d'être subversifs ; s'attacher au rebut a pour ambition la production de nouveaux récits, permettant d'expérimenter selon Monsaingeon, la *création de nouvelles formes de vivre-ensemble, de modèles alternatifs à l'échange marchand et de réinventer les relations à ce qui reste.*

Il s'agit de réinterroger la *banalisation et la normalisation du principe d'abandon dans l'essor du consumérisme*, et donc, selon lui, d'effectuer une critique du système capitaliste, qui *favorise la mise au rebut comme vecteur du développement économique et humain*. Selon Monsaingeon, *la remise en circulation des déchets s'institue comme un vecteur de mise en désordre du monde*[10]. Selon la sémantique de Latour, vecteur signifiant agent, la revalorisation est un agent subversif. Il nous faut donc multiplier la diversité et le nombre d'initiatives créatives et humaines, aussi bien à une échelle individuelle que collective, afin de participer *à l'émergence de nouvelles façons de penser nos relations avec les déchets*[11].

Notion de déchet

Selon Monsaingeon, avant le XIXe siècle, « le déchet n'existe pas »[12]. Il y avait bien « des jeteurs et du jeté », mais il s'agissait avant tout de matière organique, intégrant le cycle biologique. Ce que McDonough et Braungart définissent comme des *nutri-*

8 Renzo Piano, *La désobéissance de l'architecte*, édition Aréla, Paris, 2009, page 136.
9 Baptiste Monsaingeon, *Homo detritus, Critique de la société du déchet*, op.cit., page 195.
10 Ibid, page 195.
11 Ibid, page 200.
12 Ibid, page 49.

ments organiques, caractéristiques de l'état transitoire de la matière. Selon Monsaingeon, l'invention du 'déchet' mit fin à la circulation des matières, et à la synergie au sein de la ville, donc à la fin d'« un bien commun ».

> « Les déchets sont « la ville » en tant que telle, car c'est à travers ceux-ci que peut s'évaluer la richesse, la puissance de la cité. Ces excrétas urbains « appartiennent » en plein à la collectivité : ils sont, paradoxalement, une forme de bien commun. »[13]

Principe d'effet en cascade (négatif)

Du déchet comme bien commun à celui d'externalisation négative.

L'élimination des déchets est symptomatique de la modernisation industrielle, caractéristique d'une expansion à la fois en volume et en nombre de déchet.
Le déchet au XIXe siècle était collecté, et réintègrait l'économie ainsi que le système industriel, permettant de promouvoir l'industrie naissante qui produisait plus en faisant moins de déchet[14] (en recyclant), donc en mettant en avant un principe de cercle vertueux pour l'opinion publique.
Ce cercle vertueux s'inversa progressivement avec la multiplication de nouvelles matières, non organiques et polluantes, résultantes d'une augmentation de la production. En effet, la quantité de matière (déchets organiques) disponible dans la ville ne suffisait plus pour répondre au besoin de la production. La collecte s'imposa, car le rebut fut transformé en produit potentiellement dangereux, nécessitant son traitement et son élimination.
Cette création de nouvelles matières engendra en parallèle, l'exploitation de nouvelles ressources extérieures à la ville (en plus grande quantité). C'est donc l'expansion de l'industrie et de l'exploitation de ressources en plus grande quantité qui entraîna une évolution, une rupture, entre le déchet de la ville, comme « bien commun », en un *déchet autonome*, que l'on doit traiter et éliminer, c'est-à-dire, selon Monsaingeon, comme *une charge pour la collectivité et l'environnement*[15] : une externalité négative[16].

Économie circulaire une quête de métamorphose du système

La redécouverte du déchet est le symbole de la fin d'une ère, et l'émergence d'une nouvelle, celle du retour sur terre. Si l'optimisation des déchets a permis l'expansion d'un modèle industriel au XIXe siècle, en démontrant à l'opinion publique, que l'on pouvait produire plus en générant moins de déchet, aujourd'hui, ce mythe du cercle parfait doit être réinterprété.

Selon nous, c'est l'ambition de l'économie circulaire, à la fois de réformer et de réorienter l'économie linéaire. Cette quête est immense et mérite tout notre intérêt. Car il ne s'agit pas simplement de croire qu'en recyclant, nous réduirons notre impact environ-

13 Ibid, page 50.
14 Il s'agissait notamment de chiffons pour l'industrie de la papeterie, des os des bouchers (calcination des os, pour fabriquer du charbon organique) utiles dans la production de sucre (betterave), de colle (colle d'os, en ébénisterie) et les boues, pour l'épandage et la fertilisation des sols agricoles.
15 Sabine Barles, *L'invention des déchets urbains, France : 1790 – 1970,* Seyssel, Champ Vallon, 2005, page 136 – Dans l'ouvrage Baptiste Monsaingeon, *Homo Detritus,* op.cit., page 55.
16 Baptiste Monsaingeon, *Homo Detritus*, op.cit., page 63.

nemental et permettrons aux humains de prospérer. Comme évoqué précédemment, nous savons qu'une matière (aujourd'hui) ne peut subir que de un à cinq cyclages. Cela signifie que recycler, selon McDonough et Braungart, revient à sous-cycler, en opposition à sur-cycler (upcycle en anglais). Le sous-cyclage permet d'améliorer la situation actuelle, en limitant notre consommation de matière première, par exemple, du fait de valoriser des matières secondaires, mais cela ne résout pas le problème à long terme du système de production. Ce que Monsaingeon traduit par déphaser *la croissance économique de la croissance des flux matériels*[17]. C'est naturellement nécessaire, mais, cela doit être aussi et surtout transitoire.

Le vrai enjeu de l'économie circulaire est d'atteindre l'up-cycle, c'est-à-dire le sur-cyclage, un système mimétique au cycle biologique et organique de la terre-nature. Pour atteindre cet objectif, il faut faire évoluer le système, par exemple, en réduisant volontairement le nombre de matières, pour ne favoriser que les matières positives, selon McDonough et Braungart, ou les *matériaux conçus de façon positive*[18]. C'est-à-dire de réduire le nombre de matières utilisable pour favoriser, les moins toxiques, les moins polluantes et les plus recyclables. Cela revient selon nous à contraindre positivement le régime de conception, en réduisant notre catalogue de matières disponibles et utilisables, mais également en concevant nos objets différemment.

Nous devons privilégier une conception essentiellement mono-matière et/ou démontable, évitant d'hybrider des matières, donc de produire des hybrides 'moins' (nous traiterons la question des hybrides positifs dans le chapitre suivant), rendant difficile leur récupération, transformation et réutilisation. L'économie circulaire incarne cette quête de métamorphose du système, intégrant une vision holistique, car cette démarche doit s'accompagner d'une production et/ou consommation d'énergie renouvelable ; d'une conception juste entre le besoin ou l'usage et le niveau de technologie intégrée ; d'une maîtrise de la logistique et la réduction des transports, d'une meilleure traçabilité et transparence, etc., donc de repenser de manière progressive le système de conception, production et distribution.
Cette quête depuis le régime de conception à également l'ambition d'influer sur le récepteur, qui lui, doit consommer moins, consommer mieux, réduire ses déchets, car le changement commence avant tout par un changement de soi-même, de ses propres comportements. Cette quête est mondiale, aussi bien individuelle que collective. Heureusement, cette quête est partagée par de nombreux acteurs, qui la font progresser. McDonough et Braungart parlent d'un 'effet papillon', à chaque fois qu'une entreprise ou une marque décide de mettre en place une démarche C2C (cradle to cradle), car cette société ou marque essaimera ou intéressera d'autres acteurs, diffusant un peu plus le modèle.

Nous avons trouvé un modèle intéressant de métamorphose, celle de la ville, depuis l'architecture. Nous souhaitons faire un lien avec le principe d'économie circulaire, afin d'effectuer des transferts et traductions, permettant de faire émerger des modèles économiques, ou une métamorphose économique.
Selon nous, Renzo Piano développe une forme d'économie circulaire intéressante. Envisagés depuis l'architecture, la croissance et le progrès signifient pour lui l'exten-

17 Ibid, page 222.
18 William McDonough et Michael Braungart, *L'Up-cycle*, op.cit., pages 58-59.

sion des villes. *C'est cette idée de croissance sans limites qui a fait éclater nos villes et a permis la construction de banlieues les plus insupportables*[19]. Selon Piano, il nous faut continuer à progresser, mais non plus sur le modèle d'expansion, d'extension, ou d'explosion, mais sur celui de *l'implosion*, qu'il qualifie de modèle de *croissance durable*. Il faut selon l'auteur, *résorber les vides urbains provoqués par le processus de désindustrialisation [...] récupérer ces « trous noirs »*[20]. Selon Piano, nous avons progressé scientifiquement et techniquement, il nous faut maintenant progresser moralement. *Progresser ne veut pas dire seulement produire plus, vendre plus, consommer davantage*[21]. Selon l'auteur, *c'est l'implosion qui prévaut : désormais, il faut compléter et non étendre* [22]*!* Cette dynamique inverse, permettant de repenser, de densifier, de consolider, est proche selon nous, du principe d'économie circulaire, dans le sens ou elle introduit une boucle, un effet rétroactif, qui a pour objectif de régénérer le tissu urbain dans le cas de Piano[23], et de transformer les banlieues en ville, avec de la vie, de la joie. Il ne s'agit pas ici de décroissance, mais de croissance inverse.

Mythe du cercle parfait – mythe de la modernité industrielle

Le cercle parfait, bien évidemment n'existe pas. Il s'agit d'un mythe, qui selon Monsaingeon, est une promesse, un idéal d'immortalité, véhiculé par la modernité industrielle. Selon lui, *l'économie circulaire s'inscrit dans la continuité des promesses déçues de la modernité industrielle*[24]. Pour Monsaingeon, le véritable enjeu, serait de réduire nos consommations, individuelles et collectives, une forme de décroissance que nous préférons assimiler à une quête de sobriété, en opposition à l'ivresse du gaspillage et de la débauche.

Il n'existe selon nous pas une, mais une multitudes d'actions-solutions qui doivent s'orienter vers cet horizon à la fois de réduction, d'efficience, de sobriété, d'innovation éco-industrielle, etc., toutes ces solutions qu'elles soient décroissantes, Low-Tech, High-Tech, circulaires, vertueuses, industrielles ou non, doivent s'orienter vers un même objectif, celui de faire prospérer les vies, à la fois humaines, mais également animales et végétales, « humaines » et « non-humaines ».
Le concept de McDonough et Braungart, de célébration de l'interdépendance[25] est ce qui traduit le mieux cette idée. En effet, nous sommes d'accord avec les auteurs pour dire qu'il ne faut pas 'quitter le navire', ou 'quitter le réseau', toutes les actions doivent et peuvent participer à un tout, qui lui-même sera plus que la somme de ses parties. Il nous faut participer, agir à toutes les échelles, pour participer à la construction d'un futur avec nous. Nous sommes donc pour une continuation malgré ce que peut dire Monsaingeon, en sachant que ces promesses d'immortalité ne peuvent pas être tenues. L'économie circulaire est aujourd'hui, selon nous, un des meilleurs moyens pour réorienter le système industriel de production.

19 Renzo Piano, *La désobéissance de l'architecte*, op.cit., page 41.
20 Ibid.
21 Ibid, page 99.
22 Ibid, page 102.
23 Cette implosion fait le lien, selon nous, avec le modèle de l'engendrement de Latour, dans le sens ou définir un nouveau local, c'est également se réapproprier un lieu, une friche, un sol, une terre en tenant compte des nouveaux agents humains et non-humains.
24 Baptiste Monsaingeon, *Homo Detritus*, op.cit., page 226.
25 McDonough et Braungart, *L'Up-cycle*, op.cit., page 134.

Par exemple, il nous faut connecter énergie centralisée et énergie distribuée. Il ne s'agit pas de mettre à mort l'industrie, car cette action nous coûterait beaucoup plus d'énergie que de travailler à une réorientation et une adaptation du système aux nouvelles contraintes. Le mythe du cercle parfait n'est donc pas de croire que l'industrie ou l'innovation éco-industrielle peuvent solutionner tous nos problèmes et supprimer les déchets, ce qui est physiquement impossible du point de vue de la thermodynamique, mais d'utiliser l'économie circulaire sur un modèle de permaculture, c'est-à-dire selon McDonough et Braungart, de concevoir le système en fonction de son environnement existant et de ne pas avoir recours à la force brute[26]. La permaculture est également la base de la réflexion amenant au concept de « perma-circularité »[27] de Dominique Bourg et Christian Arnsperger.

Le nouveau mythe, ou sa réinterprétation serait peut-être celui d'un « cercle imparfait ». En effet, pour fonctionner, le cercle doit rester imparfait, nous engageant toujours plus dans une quête d'amélioration continue, de petits perfectionnements, d'itérations, d'expériences, de simulations, etc.

Focus - Thermodynamique

L'imperfection du cercle ou l'impossibilité du cercle parfait n'est pas nouvelle, et s'illustre dans les travaux d'Antoine Lavoisier, Sadi Carnot, Rudolf Clausius, pour ne citer qu'eux, sur la thermodynamique (un principe de physique qui traite des échanges et de la transformation de l'énergie). Elle s'intéresse à la notion de température (unité de mesure en Kelvin) et la notion de chaleur, plus complexe, qui correspond aux échanges entre un corps ou système et son milieu, par le biais d'un transfert d'énergie désordonnée (non linéaire). La *théorie du calorique* provient d'Antoine Lavoisier en 1777 et la notion de chaleur comme forme d'énergie, de Benjamin Thompson en 1804. Les principes de la thermodynamique sont structurés selon quatre lois, dont les deux premières sont les plus importantes, et notamment la seconde loi de la thermodynamique de Sadi Carnot.

- La première loi concerne la conservation de l'énergie, c'est-à-dire que toute action ne fait que transformer de l'énergie en une autre forme d'énergie : on ne crée pas de l'énergie, on la transforme ! Ce qui revient de manière générale au principe de Lavoisier, « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ».

- Le second principe ou deuxième loi de la thermodynamique concerne l'évolution des systèmes et une dégradation ou transformation irréversible de l'énergie (d'une forme concentrée vers une forme diffuse), qui fait intervenir la notion d'entropie. Cette deuxième loi a été énoncée par Sadi Carnot dans un mémoire, *réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance (1824)*. Puis, complétée en 1865 par Rudolf Clausius qui introduit le mot entropie à partir d'un mot grec signifiant

26 Ibid, page 156.

27 Arnsperger Christian, Bourg Dominique, *« Vers une économie authentiquement circulaire. Réflexions sur les fondements d'un indicateur de circularité »*, op.cit.

transformation ; l'entropie étant très proche de l'énergie, selon Clausius[28]. L'entropie signifie la quantité d'énergie qui ne peut se transformer en travail[29]. En quelque sorte, la quantité d'énergie perdue, ce que Claude Shannon traduit dans la théorie de l'information, en 1948, comme la quantité d'information perdue (l'entropie de Shannon), qu'il cherchait à réduire au maximum, voire à supprimer[30].

Aparté - mobilité électrique

Concrètement, dans le cas d'un moteur thermique (à explosion), une partie de l'énergie libérée par l'explosion sera transformée en énergie motrice, alors qu'une autre quantité d'énergie sera transformée en chaleur, dissipée par rayonnement, conduction et convection. Cette énergie thermique étant perdue (non transformée en énergie de travail), nous obtenons un rendement utile, ou rendement de Carnot proche de 40 % (donc 60 % de l'énergie est perdue ou dissipée, sous forme de chaleur, frottement et autre). Pour comparaison, un moteur électrique à un rendement de 80 % (donc une perte de 20%). Selon certains, le rendement pourrait atteindre 98 %[31], fait éclairant sur le futur de l'automobile, et de la mobilité en général, eut égard aux problèmes que posent la production d'électricité (nucléaire en France à 80%), et le stockage de l'énergie (terres rares et extraction).

Système sous optimal

Toute action dissipe de manière irréversible une quantité d'énergie, et c'est pourquoi, il est physiquement impossible de recycler à 100 %, dans le sens fermer complètement la boucle. Le cercle parfait est physiquement impossible. Cependant, nous pouvons tenter d'approcher un rendement de 1, car aujourd'hui nos systèmes sont largement sous-optimaux. McDonough et Braungart montrent, par exemple, que le transport de l'énergie électrique (électricité dans les câbles et réseaux hautes tensions) occurre une perte de 14 %[32] (10 % du au phénomène de résistance des lignes, 2 % pour élever la tension et 2 % pour la diminuer), alors qu'une énergie distribuée en panneaux solaires sur le toit, éolienne ou autre, diminuerait les distances et ainsi les pertes.

28 Rudolf Julius Emmanuel Clausius, physicien allemand. « Je préfère emprunter aux langues anciennes les noms des quantités scientifiques importantes, afin qu'ils puissent rester les mêmes dans toutes les langues vivantes ; je proposerai donc d'appeler la quantité «S» l'entropie du corps, d'après le mot grec *η τροπη* une transformation. C'est à dessein que j'ai formé ce mot entropie, de manière qu'il se rapproche autant que possible du mot énergie ; car ces deux quantités ont une telle analogie dans leur signification physique qu'une analogie de dénomination m'a paru utile ». Citation issue du dictionnaire d'histoire et de philosophie des sciences de Dominique Lecourt, PUF, 1999.

29 Définition, *Entropie* (en ligne) accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/entropie> (consulté le 15 mai 2020).

30 L'entropie de Shannon (1948) permet d'évaluer la quantité d'information maximale que l'on peut transmettre dans un canal donné. Il a également montré qu'en utilisant une stratégie de codage numérique adéquat, il était possible de transmettre les informations de façon à ce que le récepteur soit en mesure de restaurer le message original bruité sans perte d'information, sous réserve de réduire la vitesse de transmission des informations. (En ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Entropie_de_Shannon> (consulté le 25 septembre 2019).

31 Charles Barberis, *Le moteur électrique est bien l'avenir de l'automobile*, le 23 novembre 2015, le monde (en ligne), accessible sur <https://www.lemonde.fr/economie/article/2015/11/24/le-moteur-electrique-est-bien-l-avenir-de-l-automobile_4816418_3234.html> (consulté le 26 mai 2020).

32 William McDonough et Michael Braungart, *L'Up-cycle*, op.cit., page 135.

C'est pourquoi les auteurs défendent l'idée d'une « ré évolution »[33] industrielle et non, de son élimination. Nous avons encore beaucoup de marge d'amélioration devant nous, à la fois pour rendre plus efficients nos dispositifs techniques, et pour ajuster nos modes de consommation, individuelle et collective, avec l'objectif de transformer un système de production en un système d'engendrement. Nous ne prétendons pas soutenir une quête effrénée dans la technologie, permettant de résoudre tous nos problèmes. Encore une fois, nous sommes pour la diversité. Mais il est important de prendre conscience de la sous-efficience de nos systèmes. Il est donc préconisable, de poursuivre une quête d'amélioration technique et technologique avec le risque de maintenir en place le mythe du cercle parfait, tout en prônant une quête de diminution des consommations des ressources et du gaspillage (imperfection du cercle). Ces deux visions, vont dans le même sens, vers le Terrestre de Latour.

Équilibre – lien entre le tout et les parties

L'équilibre n'est pas la norme, mais l'exception[34]. Si nous appliquons la loi de la thermodynamique à un organisme ou système vivant, dans un circuit fermé, celui-ci mourra. En effet, en circuit fermé, l'entropie du système augmenterait jusqu'à ce que tout le système soit entropique et ne permette plus le développement de la vie. Un système vivant, est par définition un système ouvert, il échange de l'information, de l'énergie et de la matière avec son milieu, environnement.

Dès lors qu'il y a interrelation des systèmes entre eux, il y a complexité, c'est-à-dire des phénomènes d'équilibre, de non-équilibre, de bifurcation, d'adaptation, auto-organisation, etc. Selon Wagensberg, envisager l'équilibre de système vivant selon la thermodynamique, revient à considérer un tout en équilibre, constitué d'une somme de ses parties en non-équilibre, ou inversement, à *rendre compte du non-équilibre comme d'une profusion d'équilibres divers, de l'hétérogénéité comme d'une foule d'homogénéités séparées*[35].

L'équilibre est par définition précaire et éphémère. La complexité telle que nous l'avons vu précédemment, échappe au déterminisme, nous offrant un espace de liberté, et d'expérimentation dans cette quête des équilibres. Car s'il faut effectivement réduire, au maximum, nos consommations de ressource première et autres, aussi bien à l'échelle individuelle que collective, ainsi que de réduire la pollution et notre impact environnemental, nous ne pourrons pas résoudre cette quête, par des *croyances négatives*[36]. Réduire n'est ni suffisant, ni encourageant, ni motivant. Réduire peut paraître oppressant et pesant. Il nous faut chercher l'ivresse de la sobriété, la joie et l'abondance de la réduction. Chercher le non-équilibre, qui nous mènera à un nouvel équilibre.

33 William McDonough et Michael Braungart, *Cradle to cradle*, op.cit., page 195.
34 Jorge Wagensberg, *L'Âme de la méduse*, op.cit., page 19.
35 Ibid, page 19.
36 William McDonough et Michael Braungart, *L'Up-cycle*, op.cit., page 19.

Vous retrouverez le projet Utopic en annexe, pages 111 - 123.



Fig 35. U-Carbon, fibres de carbone revalorisées, 2020

Section 2 | Design – une utopie

Utopique

Dans le cadre de notre thèse, nous avons mené plusieurs expérimentations concernant la valorisation ou revalorisation de matière première secondaire, par la pratique du design. Nous avons travaillé avec différents plastiques, des fines de verre, de l'aluminium, de la fibre de carbone issue de chutes de production de l'industrie aéronautique française, etc. Il s'agit dans certains cas de sous-cyclage, et dans d'autres de sur-cyclage, mais la quête selon nous est la même, c'est-à-dire de faire au mieux, sans déployer par le design de forces brutes. Selon le principe de permaculture ou de parme-circularité, il faut faire avec, travailler au mieux, combiner, agencer, co-générer, etc. Il faut travailler à partir du non-équilibre, pour chercher l'équilibre, car toute action a un impact. Nous avons considéré ces déchets, rebuts comme des traces, *des indices signifiants du monde*[37].

> « Un indice, un signe : dans le langage médical, on appelle cela un symptôme. Un symptôme, pour la médecine, c'est non seulement un signal, mais c'est surtout une manifestation qui s'exprime, dans le visible, pour quelque chose qui agit dans le non-visible. »[38]

Paradoxalement ou contrairement à la préconisation de Baptiste Monsaingeon, souhaitant étudier les déchets sur un mode herméneutique, sans se préoccuper du mode utilitaire, *de ce à quoi ils vont bien pouvoir servir, de comment il est possible de les traiter, de comment leur redonner une valeur d'échange*[39], nous avons en tant que designer fait la démarche inverse. C'est selon nous en cherchant à quoi ils pourraient servir et comment les réintégrer dans un circuit marchand que nous avons exploré leur pouvoir politique et leur force herméneutique s'exprimant au travers de la matière, de leurs matérialités.

utopic

Le projet UTOPIC est né de la collaboration avec Gaspard Mallet, ingénieur aéronautique et président de ReUse Composites, dont l'objectif est de récupérer des chutes de fibre de carbone issue de l'industrie aéronautique française et de les valoriser. Les matières collectées sont des fins de rouleaux et des chutes de découpe. Ce gisement est de très grande qualité, car la matière est propre et non détériorée, seulement, elle est inexploitable au sein d'un processus de fabrication industrielle, car la taille et le format des éléments ne permettent pas un traitement automatisé avec une vitesse élevée de production. Un travail manuel de tri, d'orientation des fibres discontinues et

37 Baptiste Monsaingeon, *Homo Detritus*, op.cit., page 238.
38 Ibid, page 236. Citation de Laurent Olivier, « des vestiges ».
39 Ibid, page 238.

de croisement des couches de tissu s'impose pour retrouver ou produire un matériau avec de bonnes caractéristiques mécaniques et une homogénéité. Il s'agit d'un travail laborieux et minutieux, qui impose de changer d'échelle, un travail à la main, avec des opérateurs humains. Cette entreprise est nécessaire, car aujourd'hui, environ 2 000 tonnes de chutes[40] de carbone sont incinérées par an, et ce, rien qu'en France. Cette matière non souillée, de haute qualité et très coûteuse, finit donc incinérée (grand pouvoir calorifique), ou enfouie.

Aparté - 'faire les poubelles'

Le préfet Poubelle (Monsieur Eugène René Poubelle, préfet de Paris en 1883), ayant donné son nom au contenant, a fermé l'accès aux déchets, sortant ainsi ces éléments du domaine public pour les privatiser, légiférer et normer. Malheureusement, il est aujourd'hui très difficile de réouvrir cesdites poubelles. Concernant notre travail avec Gaspard, sur les chutes de carbone, il nous arrive fréquemment de nous amuser face à la complexité de la situation en disant que nous sommes les chiffonniers de l'aéronautique ; cela signifie que nous n'avons aucune considération de la part des jeteurs. Notre action leur paraît insignifiante, voire problématique, car elle rend visible la question des déchets, et met en avant l'imperfection (naturelle) du système de production (le cercle parfait n'existant pas). Nous dépensons énormément d'énergie pour collecter ces déchets, et créer des voies de déviation. Nous bricolons pour les transformer et les valoriser. Gaspard développe des stratégies pour s'adapter aux différentes chutes, formes et types de carbone, qu'il classe, trie puis réassemble. Sans compter que pour déclassifier cette matière de la 'catégorie déchet', Gaspard est même obligé d'acheter ces chutes, 1€ les 100kgrs, les frais de transport étant également à la charge de ReUse Composites. Précisons que nous ne sommes pas contre les normes, qui obligent la régulation et imposent aux entreprises à veiller au bon traitement de leurs déchets, afin d'éviter les dissémination sauvages, engendrant plus de pollution. Nous espérons cependant qu'en agissant de manière bottom-up, une actualisation des normes (top-down) pourra émerger.

Nous avons donc décidé de mettre en place une démarche de valorisation par le design. Gaspard avait préalablement créé une marque U-Carbon, consistant à transformer les chutes[41] en plaques de carbones, calibrées, qui trouvèrent un écho sur le marché

40 Il s'agit d'une estimation par ReUse Composites, de la taille du gisement concernant la société Airbus (l'A350 étant largement construit à partir de fibre de carbone). La taille précise du gisement ne peut être divulguée, car les fabricants ne souhaitent pas (encore) communiquer sur ce genre d'information. Le processus est cependant en cours, car des équipes de recherche interne à la société Airbus sont en train de mettre en place la fabrication de plaques de carbone revalorisé. Notons que la commercialisation de leur produit sous la marque re-use, deux ans après la présentation du projet par la société ReUse Composites, est un manque de 'fairplay' flagrant, même si nous saluons évidemment l'initiative menée par le groupe. Décider de rendre visibles ces déchets permet selon nous d'entamer une série d'actions positives, avec un potentiel d'effet en cascade, car ils vont participer à une reconsidération de la matière par le matériau de seconde vie. C'est le signe d'un changement de paradigme et une très bonne chose de notre point de vue. Concernant la société ReUse, Gaspard s'approvisionne également chez d'autres fournisseurs (confidentiel). Nous pouvons donc en déduire que le gisement français est encore plus important.

41 Rappelons que les chutes de carbone de l'industrie aéronautique sont du pré imprégnées, cela signifie que le carbone est mélangé à de la résine. Puis en chauffant sous presse le carbone, nous liquéfions la résine et la polymérisons, pour produire des plaques ou autres objets en forme si nous utilisons un moule et un contre-moule.

naissant des drones (civils et non militaires). Nous avons donc décidé de créer une maison d'édition (d'objets), avec l'objectif de transformer ces plaques, en objets mobiliers et autres. Nous avons créé un site internet de vente en ligne afin d'expérimenter la vente en direct, supprimant ainsi certaines marges (notamment de distribution), et offrant un produit de qualité à un prix accessible, même s'il reste élevé. Nous avons réalisé des collaborations avec des personnes connues (le chef Julien Duboué et le chef Alain Ducasse), ainsi qu'avec une institution (Le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères). Nous avons également participé à de nombreux événements, expositions, pour faire connaître la marque et développer la gamme de produits. L'objectif était de mettre en place une boucle d'économie circulaire, valorisant une matière de qualité, déchue, et lui redonnant une seconde vie, sous la forme d'objet durable, dans le sens, qui dure dans le temps. Nous avons privilégié les circuits courts, en travaillant avec un réseau d'artisans et d'entreprises français, proches de l'atelier de fabrication (vers Clermont-Ferrand).

Conscients malgré tout que notre processus n'est pas la solution au problème des déchets de carbone, celle-ci étant de ne pas les produire (les industriels en question y travaillent), nous avons développé un processus temporaire. Une solution transitoire qui permet de repousser la fin de vie de la matière. Nos produits finiront probablement leur vie enfouie ou incinérée, à moins que d'ici là, nous ayons trouvé une solution pour retraiter ce type de déchet. Cette solution existe aujourd'hui, mais elle est au stade expérimental. Elle consiste à plonger les pièces composites dans un bain d'acide (en circuit fermé), afin de dissoudre la résine qui lie les fibres et de pouvoir séparer les matériaux (récupérer la fibre de carbone sans colle ni résidu). Cette solution est coûteuse et pour le moment non industrialisée. Cependant vu le développant croissant des composites, à la fois dans l'industrie aéronautique, mais également dans le monde automobile, ou les transports en général, il est probable que des chaînes de recyclage se mettent en place afin de traiter le gisement de déchets. Nous travaillons également avec Beaudelet Environnement, un éco-parc (centre d'enfouissement et de valorisation dans les Hauts de France), qui réfléchit à ce type d'installation, notamment concernant les déchets de carbone et composites (du groupe Renault).

Dans notre cas, nous avons décidé de numéroter chacune des pièces, tout d'abord pour permettre à nos clients, aux personnes qui sont intéressées par nos produits et qui adhèrent à nos valeurs, de pouvoir suivre la courbe de valorisation du gisement et de pouvoir se situer, de pouvoir situer son action au sein d'une dynamique d'ensemble, par le biais d'une application web, et/ou d'un site internet (nous décrirons cette démarche dans le cas de Luxottica en partie 3). Il s'agit d'un principe de traçabilité (numéro de série), permettant de rendre compte du volume de matière revalorisé, tout en rendant visible, la petite action, le geste individuel d'achat d'une pièce, comme faisant partie d'un tout plus grand. Cette numérotation a pour objectif également de prendre le contre-pied du système marchand de l'art. En effet, dans le monde de l'art les multiples ou pièces éditées en série limitée ont pour objectif de produire de la rareté et de faire monter les prix, la cote financière des pièces, une fois la série limitée écoulée. Dans notre cas, les pièces sont bien limitées, non pas de manière déterminée, par un processus marchand et mercantile, mais limitées par la matière elle-même.

Lorsque le gisement se tarira, et nous espérons qu'il le fera, nous arrêterons la production. Nous assumons et revendiquons la démarche éphémère d'un processus de transition. Il ne s'agit pas d'un élément marketing, mais d'une utopie, génératrice de motivation et d'action, pour nous-mêmes, et pour nos clients. La rareté sera la trace de la fin d'une ère de gaspillage et cette série numérotée de pièces, une relecture de notre histoire et la valorisation d'une mutation, d'un changement de paradigme. Au vu de la courbe croissante d'utilisation de cette matière, ce temps semble malheureusement long. Dans le cas où UTOPIC deviendrait connu, ou médiatisé, ce système de numérotation sera donc un élément politique, permettant de rendre visible la taille du gisement.

UTOPIC, signifie « up-cycling topic » ou « up-cycled topic » (articles / objets sur-cyclé). Dans les faits, ce n'est pas exact, car la matière de base n'étant pas une matière positive, au sens de McDonough et Braungart, nous ne pouvons en réalité que la sous-cycler et non la sur-cycler. Nous aurions pu choisir un nom plus approprié, par exemple D-TOPIC, DownTOPIC ou RETOPIC (recycled topic), mais nous avons préférer garder la connotation 'Up' (en haut), qui évoque la motivation, l'énergie et l'engagement pour valoriser ces chutes par la pratique du design. Pour Gaspard Mallet, ce nom lui permettait également de garder une cohérence entre ces marques, U-carbon et UTOPIC, la première marque consistant à produire des plaques et la deuxième à produire des objets, à partir des plaques. De notre point de vue, l'intérêt premier du nom est en lien avec l'utopie, et notre vision utopique du design, notion que nous allons développer dans cette section.

Utopie

Utopie et design, tout comme utopie et architecture sont intimement liés et probablement inséparables. Comme nous l'avons vu, une des origines du design apparaît avec l'utopie des shakers, mais également, l'utopie de l'industrialisation et du mythe du progrès. Bien que l'utopie subisse actuellement une crise, elle est selon nous, nécessaire, utile et pratique.

La naissance de l'utopie par Thomas More

Le terme « utopie » est un mot créé par Thomas More[42], en 1516 et 1518, lors de la publication de son ouvrage Utopie[43]. Selon More, « Utopie » signifie « nulle par » (nowhere) :

42 Gérard Defaux, *« More Thomas (1477 ou 1478-1535) »*, Encyclopædia Universalis (en ligne), accessible sur <https://www.universalis.fr/encyclopedie/thomas-more/#i_0> (consulté le 12 mai 2020). Thomas More, avocat londonien, fut conseiller du roi Henri VIII et chancelier du royaume d'Angleterre. Selon Gérard Defaux, Thomas More est l'homme d'une époque, celle d'une Europe Chrétienne vacillante, dont l'antiquité païenne secoue le dogmatisme stérile de la scolastique, et aboutira à la naissance du protestantisme, de la contre-réforme ; cette époque est également celle de l'esprit d'un homme nouveau, l'humanisme. Une nouvelle vision de la place de l'homme dans le monde, un mouvement culturel fondé sur un retour aux auteurs de l'antiquité, qui engendrera une prise de conscience nouvelle de l'histoire, nommée 'Renaissance'. Thomas More est donc un témoin privilégié de cette crise de la pensée chrétienne. Il fait partie de la République des lettres, et est animé d'un idéal d'accomplissement moral, intellectuel et politique. Il sera décapité en 1535, pour avoir notamment refusé de prêter serment à l'acte de suprématie du parlement, reconnaissant le second mariage du roi Henri VIII avec Anne de Boleyn (1533), et donc, de refuser de rompre son serment de loyauté envers le pape Paul III.

43 Thomas More, titre originel, « La meilleure forme de communauté politique et la nouvelle île d'Utopie », dit « Utopie ».

un lieu qui n'est dans aucun lieu. Il a construit ce terme en se basant sur les mots grecs, *ou* et *topos*, signifiant respectivement, *non* et *lieu* : utopie comme « Nonlieu », « en aucun lieu », « lieu qui n'est nulle part ». Selon Henri Desroche, l'utopie *a pour dessein avoué d'annoncer la plausibilité d'un monde à l'envers et pour dessein latent de dénoncer la légitimité d'un monde soi-disant à l'endroit*[44].
Dans le livre I, de Thomas More, l'action se déroule dans la complexité du monde politique de l'époque. L'auteur ne prétend pas vouloir remplacer la politique par une autre (à l'inverse de sa précédente version du livre), mais essaiera d'améliorer le monde tout en sachant que les actions humaines sont limitées. Selon Defaux, *l'utopie est moyen, non fin : c'est le lieu fictif par lequel il faut passer pour prendre conscience des causes du mal (...), un mirage dont il faut savoir revenir, armé pour le vrai combat*[45]. Selon l'auteur, More a réactivé le mythe platonicien de la cité idéale, au travers de l'utopie, *redonnant à l'homme conscience de ses pouvoirs sur le monde*[46].

Les trois cycles de l'utopie

Même si le terme « utopie » est attribué à Thomas More, le principe n'est pas nouveau. Selon Desroche, l'utopie serait présente depuis Platon jusqu'à nos jours. Il effectue une classification, en parlant d'utopie de *premier cycle* (de l'antiquité au XVI siècle), puis utopie de *deuxième cycle* (de More à la Révolution française) et enfin utopie de *troisième cycle ou triarchie européenne*, qui démarre après la Révolution française jusqu'à nos jours (dont William Morris, News from Nowhere 1891, fait partie[47]).

« Anti-utopie »

À partir du XIX siècle, naissent deux variations de l'utopie, la première est un contre-courant (un doublement de l'utopie), « l'anti-utopie »[48], qui correspond à une utopie de l'utopie, et l'apparition de la « science-fiction », qui quitte le topos de la terre pour aller dans des mondes fantastiques, interstellaires et autres.

« Dystopie », ou « contre-utopie »

De l'utopie peut naître la contre-utopie ou dystopie, c'est-à-dire *le discours, qui adoptant la forme utopique, lui confère un contenu allergique aux enchantements fallacieux*[49]. Selon Joseph Gabel, la contre-utopie, correspond à *une utopie ordinaire, selon lui, une dénonciation lucide qui tend dès lors à accentuer ses traits*[50] (si l'utopie est un symptôme, la contre-utopie est une caricature). La dystopie est une utopie caricaturale, rendant visible un monde non préférable, qui fait écho au principe de design fiction, selon Emanuele Quinz.

---

44 Henri Desroche, Joseph Gabel, Antoine Picon, « Utopie », Encyclopædia Universalis (en ligne), accessible sur <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/utopie/> (consulté le 12 mai 2020).
45 Ibid, page 7.
46 Ibid, page 8.
47 Ibid, page 5. Il cite également les ouvrages « Looking backward » d'E. Bellamy (1888), « Sur la pierre blanche » (1905) d'Anatole France, et « l'Altneuland » (La Vieille Nouvelle Terre) de Theodor Herzl.
48 Ibid. Il cite les ouvrages "The Coming Race or the New Utopia" (1870) de Bulwer Lytton, "Brave New World" (1932) d'Aldous Huxley, "1984" de George Orwell, etc.
49 Ibid, page 8.
50 Joseph Gabel, « Utopie », Encyclopædia Universalis, op.cit., page 19.

Les fonctions de l'utopie

L'utopie a au minimum deux fonctions selon Desroche, celle d'une *« imagination constituante »*, c'est à dire, *« constituée par des situations et constituantes d'autres situations »*[51], ainsi que la recherche d'altérité (une différence par rapport au monde, ou un monde autre). Desroche distingue dans l'utopie, trois altérités : *l'alternance, l'altercation, l'alternative*[52].

- **L'alternance**, correspond au rêve, au décalage entre *être rêvé et rêve éveillé*, le rêve plus vrai que la réalité, etc., qui installe un doute, une altérité avec le monde réel. Dans l'utopie pratiquée, l'alternance, s'exprime au travers du décalage entre temps et lieu, avec la création par exemple, de micro-sociétés occasionnelles ou permanentes, qui existent et qui sont autres, au sein d'une société dominante.

- **L'altercation**, est selon l'auteur, une évolution de l'alternance, et correspond au passage du *doute à la dénonciation, du soupçon à la contestation*. Il faut veiller cependant aux risque totalitaire et mono-vision d'une utopie, qui peut conduire à de fausses altercations.

- **L'alternative**, après l'opposition et l'altercation, l'utopie peut remplacer la réalité existante. Ces utopies qui agissent, doivent être partagées, elle subissent un long processus, de l'idée au projet, du plan à la stratégie, de la stratégie à des forces sociales, puis à l'opinion, et enfin le pouvoir d'opinion à un gouvernement. Selon l'auteur, au sein de toute alternative viable, on peut trouver son origine dans une utopie, ayant été occultée ou invisibilisée par le régime, structure ou système en place.

Utopie et architecture / design - Principe d'harmonie

Selon Antoine Picon, l'architecture et l'utopie sont liées. L'architecture selon lui est un des moyens de rendre réaliste, vraisemblable et crédible l'utopie. Par exemple, elle permet de rendre réalistes des cités idéales[53], afin d'incarner le pouvoir, les hiérarchies, les modes d'organisation sociale, etc. Puis, de ces utopies va émerger une architecture concrète qui intègre une partie de ces visions utopiques (une architecture comme utopie concrète). Nous allons voir qu'il s'établit alors un principe de communication et de récursivité, qui va participer à *régénérer la sociabilité*. En effet, l'utopie véhiculant un idéal social, les architectes vont traduire en partie cesdites préoccupations sociales de l'époque dans l'architecture concrète et le bâtie, pour les faire vivre et exister. Selon Picon, les architectes et ingénieurs en charge de construire de nouvelles citées[54] (à partir de la renaissance), vont projeter non pas un idéal, mais une harmonie entre *leur bâtiment et des préoccupations de réforme sociale*[55]. L'architecture n'est donc pas une vision utopique pure. Mais en intégrant dans le projet l'utopie, cela va engendrer

51 Ibid, page 6.
52 Ibid, page 7.
53 L'île d'utopie imaginée par More, l'Atlantide, ou la cité du soleil de Campanella, etc.
54 La ville de Freudenstadt de H. Schickhardt, ou les projets de Claude Nicolas Ledoux, etc.
55 Antoine Picon, « Utopie », Encyclopædia Universalis, op.cit., page 9.

l'émergence de variations, une forme d'évolution de la forme architecturale, participant à une régénérescence sociale, ou autrement dit *une sociabilité régénérée*[56]. Cette question de l'harmonie est essentielle dans le projet.

La crise de l'utopie arrive avec le mouvement moderne et la recherche d'un nouvel ordre social, collectif, rationnel et industriel. Cette époque correspond à l'apogée d'une architecture utopique. Le Corbusier, par exemple, prônant la modernité et la reconnexion à la nature, développera des cités idéales, dont la *cité radieuse*, basée sur une tour d'habitation verticale, libérant notre empreinte au sol, afin de réintroduire et de profiter de la nature au cœur de la ville. Cette conception de la ville moderne en rupture avec le siècle précédent est caractéristique de cette époque. Après une fulgurante ascension, cette vision de l'architecte, considérée par certains comme hégémonique, inhumaine et dictatoriale[57], imposant une vision unique projetée sur une foule d'individus, sera contestée et affaiblie à partir du milieu du XXe siècle, avec la signature de la charte d'Athènes, pour arriver à son apogée antinomique, la contre-utopie, ou utopie négative (dystopie) dans les années 1970 avec le groupe anglais *Archigram*, ou les Italiens *Archizoom* et *Superstudio*, qui s'opposent à la dérive totalitaire de l'architecture.

Le projet d'architecture et l'utopie (contemporaine de Thomas More) sont nés à la même époque, celle de la Renaissance. Cette période est caractéristique de la mise en place de méthodes de conception et de projection, avec la perspective par exemple. Selon nous, l'architecture, le design, et l'utopie/ dystopie sont inséparables. L'architecture utilise l'utopie, comme méthode de décalage et de rêverie, afin de percevoir le monde différemment et libérer les énergies créatives et imaginaires, pour nourrir le projet architectural. Elle l'utilise également comme méthode fictionnelle, permettant de projeter des usages et comportements au sein de la future construction. L'utopie quant à elle utilise l'architecture pour rendre visibles, concrètes et réalistes les altérités du monde qu'elle propose.

De ce dialogue, où principe de communication, nous pouvons en déduire un principe de complexité, dans le sens où l'architecture utilisant la méthode créative de l'utopie, va produire de l'utopie, et par boucle de rétroaction, cette utopie produira de l'architecture. L'architecture est donc par réciprocité, auto-produite par l'utopie. C'est par le décalage, ce jeu d'altérité et de communication entre réalité (le topo, le lieu, la construction concrète) et utopie (vision imaginaire ou fictionnelle, le non-lieu), que la représentation et la configuration du monde réel évoluent. Pour reprendre les termes d'Emmanuel Mahé concernant la photographie, *l'objectif révèle (le monde) tout autant qui le construit : il lui donne une visibilité et lui attribue ainsi une existence*[58]*.* L'architecture permet de matérialiser une utopie, lui donnant une existence, qui par boucle de rétroaction, engendrera une autre utopie, produisant une autre architecture.

L'harmonie, notion essentielle, que les architectes et designers développent, se structure entre une quête d'amélioration du monde et la vision idéale du monde. Cette har-

56 Ibid.

57 Nous pouvons citer la ville de Brasilia, conçue de toute pièce par l'architecte Oscar Niemeyer et l'urbaniste Lucio Costa.

58 Emmanuel Mahé, *Les robots signataires*, Processus de subjectivation robotique, Paris Sciences Lettres (PSL) – EnsAD - SACRe / le Laboratoire (EA 7410) – EnsadLab, MIT press, 2021.

monie, où le rapport dialectique qu'elle produit agit et participe à la transformation de l'humain et de son environnement. Selon Picon, des projets peuvent changer *la vie en modifiant, ne serait-ce qu'à la marge, les comportements et les schémas relationnels*[59].

L'engendrement, une utopie d'utopie (anti-utopie)

Le *principe d'engendrement* de Latour est selon nous construit sur une utopie, ou plus exactement une anti-utopie, c'est-à-dire le double de l'utopie (une utopie d'utopie), dans le sens ou *le vecteur moderne/terrestre*, la dynamique qui sous-tend le système d'engendrement, celui du retour à la terre, qui n'est pas le local, mais *une terre nouvellement formée*, est construit sur le modèle d'altérité de l'utopie. Selon Latour, *le vecteur Moderne/ Terrestre pourrait devenir une alternative crédible*[60]. Cette description correspond à celle d'une utopie qui commencerait sa métamorphose sociale en suivant les trois étapes de l'alternance, altercation et alternative. Il s'agit d'un doublement de l'utopie, car son altérité tend à inverser, selon Latour, trois utopies, *le Local, le Global et le Hors sol, qui sont des lieux sans topos, sans terre et sans sol*[61]. Son principe d'engendrement est donc une utopie, ou un vecteur, qui doit *convaincre et retourner* ces trois utopies actuellement en place. Il ne s'agit pas d'une contre-utopie (dystopie), mais du retournement des utopies, donc un doublement de l'utopie : une utopie de l'utopie[62].

L'utopie d'Utopic

L'utopie peut être à la fois contagieuse et intéressante, elle peut engendrer des effets aussi bien bénéfiques que néfastes en fonction des communautés qui la pratiquent. De notre point de vue, l'utopie étant indissociable du design et de l'architecture, elle ne se base plus aujourd'hui sur une vision d'une société idéale et totalitaire. Le nouvel horizon commun est celui du réchauffement climatique. La nouvelle utopie s'oriente donc vers un *souci de durabilité.*

Les utopies et dystopies actuelles ont bien pris en compte la finitude du monde. Même si certaines utopies sont réfractaires au changement, ou souhaitent maintenir en place un ancien système (système de production linéaire), il est vital selon nous de développer une diversité d'utopie, en quête de systèmes autres et alternatifs.

Dans le cadre du projet UTOPIC, nous ne cherchions pas la perfection, mais bien la valorisation de l'imperfection. Notre matière première étant des chutes de production, c'est-à-dire des fibres discontinues, nos objets finaux ressemblent plus à un patchwork de matière qu'à une pièce dite parfaite. Pourtant il est nécessaire de faire valoir cette esthétique, ce bricolage comme une solution viable, performante mécaniquement et intéressante esthétiquement. L'harmonie, entre la quête de l'amélioration du monde et une vision idéale du monde, se traduit dans le cas présent par la valorisation, ou mise en valeur du déchet existant. En valorisant cette contrainte matérielle, et en acceptant la discontinuité de la matière, nous accédons à sa matérialité. Pour effectuer cette transformation, nous nous sommes intéressé aux différents degrés de la notion

59 Antoine Picon, « Utopie », Encyclopædia Universalis, op.cit., page 9.
60 Bruno Latour, *Où atterrir,* op.cit., page 70.
61 Ibid, page 71.
62 Cette anti-utopie, est paradoxalement, une forme d'utopie elle aussi.

de légèreté. Nous faisons référence au livre du designer Thierry Kazazian, *il y aura l'âge des choses légères*, ainsi qu'au principe de légèreté de l'architecte Renzo Piano. Selon nous, les différents degrés de légèreté d'un composite «recyclé» nous permettent d'exprimer le cadre théorique de notre démarche de design. Nos produits sont physiquement légers, ce qui constitue un avantage pour les déplacer, apportant une flexibilité des espaces. Esthétiquement, nous ne produisons pas d'objets massifs, mais une structure mince, qui apporte élégance et simplicité. Cette légèreté esthétique est le résultat d'une quête d'intemporalité, car nos objets sont durables (dans le temps), et ne doivent pas être conçus selon un modèle d'obsolescence esthétique. Notre marqueterie de carbone, aléatoire, confère une esthétique unique à la pièce et permet de rendre lisible et intelligible l'acte de recycler[63]. Enfin, la légèreté du discours, selon le principe de Renzo Piano, « Comment amener la morale sans devenir moraliste, comment devenir obstiné sans devenir dogmatique, la réponse est encore une fois, la légèreté »[64]. Pour les récepteurs, nous rendons nos matières fonctionnelles, élégantes et signifiantes, nous permettant d'aborder des problématiques telles que le futur de l'industrie dans un monde fini et en devenir : une solution proactive, et imparfaite, d'harmonie. Notre espoir est de mettre en place un imaginaire constituant, permettant de rétro agir, car nos récepteurs sont à la fois l'industrie elle-même et les agents-utilisateurs.

Les deux formes de l'utopie

> « Le concept d'utopie désigne tantôt un comportement individuel schizoïde, une fuite dans des rêveries stériles, tantôt l'attitude de groupes qui rêvent l'impossible pour réaliser le possible. La première forme de l'utopie ignore l'histoire (R. Ruyer), la seconde y intervient avec puissance. Dans cette deuxième acception, le concept d'utopie se rapprocherait plutôt de celui de mythe social. Les deux formes correspondent enfin à deux temporalités historiques différentes : l'utopie psychologique s'insère dans un temps spatialisé, l'utopie socio-politique dans un temps explosif.»[65]

Pour Wagensberg, il existe bien deux types d'utopie, celle avec un « U » majuscule et l'utopie avec « u » en minuscule. *Une Utopie est un modèle limite en vu du changement, une sorte de boussole (…) L'Utopie confère une tension vers le futur à un présent amarré au passé*[66]. L'Utopie ne peut être atteinte, c'est un tout, et en ce sens elle s'oppose à l'essence du changement, et peut être définie selon l'auteur comme l'essence de l'homme. Pour réintroduire l'essence du changement, principe de complexité, il définit l'Utopie comme contenant des utopies. Il se base sur le travail de Paul Tillich (Critica y justification de la utopia, 1982), qui définit l'utopie comme étant constituée de deux

63 Lors d'une présentation à un directeur artistique influent dans le domaine du mobilier, car nous souhaitions proposer notre matière aux designers et éditeurs, dans le cas présent Roche Bobois, cette personne a associé notre esthétique à celle du mouvement Memphis. Nous n'avons pas travaillé dans ce sens, cependant ce parallèle est intéressant, notamment en lien avec la critique de la matière par la matière et d'une « nouvelle matérialité ».

64 Renzo Piano, *La désobéissance de l'architecte*, op.cit., page 135.

65 Joseph Gabel, *« Idéologie »*, Encyclopædia Universalis (en ligne), accessible sur <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/ideologie/> (consulté le 12 mai 2020).

66 Wagensberg Jorge, *L'âme de la méduse*, Op.Cit., page 143.

valeurs opposées, l'une positive et l'autre négative[67] : *La première consiste en la vérité de l'utopie (l'essence de l'existence humaine), en sa fécondité (l'anticipation utopique indique des voies à suivre) et en son pouvoir (elle donne des forces pour parvenir à de nouveaux changements). La deuxième tient à sa non-vérité (l'utopie oublie la finitude et l'isolement de l'homme ; le progrès n'appartient pas à l'éternité, mais à sa constante continuation du présent), à sa stérilité (elle fait passer des visions impossibles pour de réelles possibilités) et à son impuissance (car la non-vérité et la stérilité mènent à l'échec).*

L'opposition en ces termes permet selon l'auteur de maintenir une dialectique permettant l'adaptation et l'auto-organisation. L'utopie est liée à l'humain et celui-ci n'est pas maître de son environnement, au contraire le tout (le monde ou la nature) a *une puissance exécutive*[68] sur le système humain. *Les périodes historiques sont limitées par des catastrophes créatives*[69], car l'essence du changement est fondamentale : un régime linéaire ne peut être que temporaire, à partir d'un certain moment, ou lorsque la tension est trop forte, une rupture apparaît, un effet de seuil, une catastrophe ou bifurcation qui engendre une auto organisation (ordre par bifurcation).
Selon Wagensberg, *il y aura une utopie pour chaque adaptation et une nouvelle utopie à la fin de chaque adaptation devenue caduque [...] la crise productrice d'une nouvelle utopie (la catastrophe) se produira sans doute comme conséquence d'une tension intenable entre le système et le reste du monde*[70]. La fabrication d'une Utopie, envisagée de manière immuable et éternelle, relève d'une vision déterministe du monde et ne tient pas compte de l'essence du changement, donc du caractère complexe du monde, dynamique et évolutif. L'humain *écrit son histoire en s'adaptant entre des catastrophes successives.*
Les utopies constituantes d'une Utopie, ne sont donc pas si stériles ou inutiles. Les utopies ne sont pas uniquement une fuite dans des rêveries, mais une recherche par la rêverie, de futurs et de présents alternatifs, correspondants du point de vue de l'agentivité à la capacité d'agir de l'humain[71]. Du point de vue global ou de la société, une action individuelle peut paraître stérile, diluée, inopérante, impuissante, etc. Mais d'un point de vue complexe, c'est par la multiplication des utopies individuelles, ou la contamination d'une utopie au sein d'un groupe d'individus, ou le fait qu'un réseau d'agents, dont des individus, soient intéressés par une utopie, que peut émerger une Utopie (globale ou comme un tout), un *mythe social*, qui lui, possède une réelle puissance d'agir. Nous développerons dans le chapitre suivant, la puissance des liens faibles, du petit et du décentralisé. L'utopie, comme altérité du monde a une réelle puissance, à la fois de contamination et d'intéressement. Une altérité ne peut pas forcément produire un effet de seuil, mais elle peut faire émerger d'autres altérités qui vont dans le même sens et ainsi se conjointer, pour faire émerger un effet de seuil, un changement de paradigme, etc.

67 Ibid, page 145.
68 Ibid, page 159.
69 Ibid, page 149.
70 Ibid.
71 L'individu seul ne peut mouvoir un tout, c'est un individu au sein d'un groupement d'autres individus, qui par intéressement, contamination ou autre peuvent faire bouger les choses. Pour mettre en mouvement il nous faut un couple, à la fois l'individu et le milieu dans lequel il ou elle se trouve, et qui est prêt à recevoir cette utopie, pour ensemble se l'approprier et la faire évoluer. Il faut entendre l'utopie comme un germe au sein d'un milieu de culture prêt à le faire croître, prospérer, évoluer, etc.

Section 3 | Utopie et recherche par le design

Utopie pratique - concrète

Nous venons de voir qu'il existe une différence entre les utopies littéraires, qui ont fondé le concept d'utopie, d'altérité au cœur d'un récit, permettant d'extraire de ce discours une force herméneutique, suffisamment puissante pour provoquer, engendrer des actions, des mouvements physiques et réels, à partir d'une « imagination constituante ». Au-delà du récit, ce qui nous anime en design, se sont les utopies pratiques ou utopies pratiquées, c'est-à-dire la matérialisation d'une utopie au travers d'un objet ou espace, permettant de faire vivre une expérience et de dépasser l'herméneutique littéraire par une synesthésie totale (les cinq sens). Selon Renzo Piano, l'architecture est *un art de contamination*[72], dans le sens où elle est immersive et fonctionne par contagion. Selon la théorie de l'acteur réseau de Latour et Callon, l'architecture ou tout autre objet peut activer une autre forme de dissémination, celle de l'intéressement, et de la motivation. Dans tous les cas, qu'il s'agisse d'un espace ou autre, l'artefact construit, concret, possède une puissance de transmission, une puissance d'action.

Selon Piano, *l'architecture est quelque chose de dangereux. C'est un art socialement dangereux, parce qu'imposé à tous. L'architecture impose une immersion totale*[73]. Aujourd'hui, l'architecture tout comme le design sont des disciplines qui tentent d'être maîtrisées, contrôlées, soumises à un pouvoir extérieur. Nicolas Michelin[74], architecte et urbaniste, fait une belle traduction de ce phénomène. Il reprend le principe de Mies Van der Rohe, « less is more », ainsi que celui de « presque rien » (Beinahe nichts[75]), non plus comme principe esthétique et minimaliste, incarnant une liberté ou une certaine autonomie de l'architecte, dans la forme que prendra l'ouvrage, mais selon l'auteur, dans le sens « strict essentiel ». En effet, face aux contraintes politiques, économiques, programmatiques du client (réglementations, coûts et usages), des projets ambitieux peuvent être étouffés, obligeant l'architecte à simplement *concilier au mieux les contraintes*. Selon Michelin, une des stratégies consiste justement à ne faire presque rien, au sens strict, c'est-à-dire de penser le projet comme un dispositif minimum (et économique), afin de fournir l'essentiel pour que le bâtiment fonctionne, puis qu'il puisse évoluer dans le temps. Ce « dispositif du presque rien », constitue selon l'auteur *une ruse par rapport aux multiples contraintes qui étouffent la création aujourd'hui, mais c'est aussi et surtout pour tenter de proposer une réponse architecturale simple, adaptée à l'imprévisible et lié à la complexité du monde contemporain. Cette architecture n'a pas de style défini, elle n'est pas « non standard » elle est avant tout ultra contextuelle et ouverte aux évolutions programmées ou non. Elle est en*

72 Renzo Piano, *La désobéissance de l'architecte*, op.cit., page 33.

73 Ibid, page 79.

74 Nicolas Michelin (architecte et urbaniste), *« De presque rien, juste l'essentiel, mais essentiellement juste »*, article (en ligne), accessible sur < http://anma.fr.selogix.com/7-minimum.pdf> (consulté le 10 septembre 2019).

75 Bernard Oudin, *dans Architectures minimales* (en ligne), accessible sur <https://lenouvelliste.com/article/37513/lecriture-architecturale-de-fritz-fontus> (consulté le 10 septembre 2019).

quelque sorte maximaliste[76]. Ce principe maximaliste est une filiation, une descendance, de la philosophie architecturale développée par Renzo Piano et Richard Rogers, dans les années 1970, avec le centre Georges Pompidou, par exemple, ou l'architecture *ne repose plus sur des systèmes strictement formels et fonctionnels, mais qui se voit plutôt destinée à la flexibilité, à l'ouverture et en fin de compte à l'indétermination programmatique*[77]. Si nous remontons encore la filiation, le centre Georges Pompidou est un concrétisation nouvelle du travail de l'architecte britannique Cedric Price (Fun Palace).

Malgré les contraintes, ou les surcontraintes, réduisant le geste architectural, celui-ci persiste et les réinterprète en un phénomène moteur. L'architecture et le design ont une puissance de contagion et d'intéressement, nous en sommes certain. Lorsque le designer Tim Brown, ambassadeur du Design Thinking, explique que le design est *trop important pour être laissé aux seules mains des designers*[78]. Cela signifie que le design a bien une réelle puissance. Cette phrase est ambiguë, car nous pourrions croire, qu'il faut déposséder les designers du design et l'ouvrir à d'autres professions, pour les gérer et les manager. Il n'en ait rien. Nous sommes d'accord sur le fait qu'il faille ouvrir le design, mais pas dans le sens de contrôler, dans le sens de partager. Le design est si puissant qu'il doit être partagé, et ne pas rester uniquement que dans le monde du design. Il doit s'étendre au monde du design diffus. Le design est un processus qui a la puissance d'engendrer une participation active et non une consommation passive. Le design est subversif. Il doit s'implémenter et être partagé avec des agents. Cette phrase percutante et ambiguë montre la puissance du design lorsqu'il est partagé, mais révèle également le pouvoir convoité du design par d'autres disciplines, et son exploitation (marketing et marché).

Nous sommes d'accord pour dire qu'une projection unidirectionnelle et hégémonique n'est pas souhaitable, pour autant, l'utopie, ou la recherche d'harmonie entre subjectivité et objectivation est inhérente et souhaitable dans la pratique du design. Peu importe, les contraintes ou autres, ces disciplines que sont le design et l'architecture, développeront toujours des stratégies, pour produire de l'altérité et introduire des imaginaires. Il ne s'agit pas uniquement d'ouvrir la discipline, il nous faut la partager.

« Hétérotopie » et « Utopie pratique »

Selon Sébastien Roman[79], « l'utopie a mauvaise presse », car le XXe siècle a particulièrement été marqué par des visions utopiques totalitaires et despotiques. Seulement, malgré les préjugés, Roman pense que la figure de *l'utopie pratique* a un réel intérêt, notamment celui d'être critique.

76 Nicolas Michelin, op.cit.

77 Renzo Piano (en ligne), accessible sur <https://www.bpi.fr/files/live/sites/SiteInstitutionnel/files/PDF/Accueil/Selection_doc_Piano-Rogers.pdf> (consulté le 10 septembre 2019).

78 Tim Brow, « Design is too important to be left to designers » (traduit par l'auteur), extrait du livre de Stéphane Vial, Court traité du design, PUF, 2010 (en ligne), accessible sur <https://www.larevuedudesign.com/2010/12/03/le-design-comme-une-chose-qui-pense-stephane-vial/> (consulté le 30 mai 2020).

79 Sébastien Roman, *Hétérotopie et Utopie pratique : comparaison entre Foucault et Ricoeur,* Vrin, « Le Philosophoire», 2015/2 n° 44, page 69 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-le-philosophoire-2015-2-page-69.htm> (consulté le 24 juin 2020).

L'un des préjugés les plus importants est celui du rêve, comme élément irréel, ou irréalisable, qui pourtant, peut chavirer en expérience totalitaire, et selon Roman, *pathologique*. L'auteur propose donc de revaloriser la notion (ou la pratique) d'utopie, en se basant sur les travaux de Michel Foucault (hétérotopie) et Paul Ricoeur (la tension conflictuelle de l'idéologie et de l'utopie). Selon Roman, « l'hétérotopie » de Foucault, correspond à ce que Ricoeur appelle « l'utopie pratique »[80] (une utopie réalisée ou qui tend à la réalisation).
Roman conjoint ces deux auteurs, car selon lui, ils abordent tous deux l'utopie, selon une fonction herméneutique, constituant, un point d'intersection[81]. Pour Foucault, l'utopie est bien a-topos, même si l'hétérotopie est matérialité (des ailleurs matérialisés[82]), il s'agit de lieux (existants et réels) qui en contiennent d'autres (imaginaires), permettant de « suspendre, neutraliser ou inverser leurs rapports »[83]. Selon Roman, les hétérotopies sont des lieux qui possèdent une force contestatrice. Pour Ricoeur, l'utopie n'est pas celle de Thomas More, elle s'inscrit dans une réflexion selon Roman, sur « l'existence d'un imaginaire social »[84], comme un lieu autre, exogène (Dupuy), permettant la construction d'une identité, aussi bien individuelle que collective et agissant sur la représentation du monde que l'on habite. Selon Roman, il s'agit d'une « extra-territorialité », permettant de « penser autrement l'ordre établi », mais surtout de rendre cette pensée effective, concrète et réalisable ; ce qu'il nomme une « utopie pratique ».

Focus - Hétérotopie

> « Le corps est le point zéro du monde, là où les chemins et les espaces viennent se croiser, le corps n'est nulle part : il est au cœur du monde ce petit noyau utopique à partir duquel je rêve, je parle, j'avance, j'imagine, je perçois les choses en leur place et je les nie aussi par le pouvoir indéfini des utopies que j'imagine. Mon corps est comme la Cité du Soleil, il n'a pas de lieu, mais c'est de lui que sortent et que rayonnent tous les lieux possibles, réels ou utopiques. »[85]

Cette citation est issue du texte, le corps utopique, de Michel Foucault publié en 1966. Puis en 1967, il développe le concept d'hétérotopie, s'intéressant à l'espace et aux emplacements qui le constituent, ou plus précisément aux relations entre des emplacements, qui lient et connectent chaque espace. Selon Foucault, il existe deux types d'emplacements, les utopies (irréelles) et les hétérotopies[86] (des lieux autres au sein de lieux bien réels et matériels). Les hétérotopies sont des lieux « dessinés dans l'institution même de la société », des emplacements à l'intérieur de la culture, à la fois *représentés, contestés et inversés*. Selon Foucault, les hétérotopies fonctionnent comme un

80 Ibid, page 71.
81 Ibid.
82 Ibid, page 73.
83 Ibid, page 74.
84 Ibid.
85 Michel Foucault, *Le Corps utopique* (1966), conférence radiophonique sur France-Culture (en ligne), accessible sur <https://leventseleve.com/wp-content/uploads/2017/03/Corps-Utopique.pdf> (consulté le 24 juin 2020).
86 Michel Foucault, *« des espaces autres »*. Hétérotopies (1967), conférence au cercle d'études architecturales, 14 mars 1967, In Architecture, Mouvement, Continuité, N°5 (1984) : 46-49 (en ligne), accessible sur <https://foucault.info/documents/heterotopia/foucault.heteroTopia.fr/> (consulté le 24 juin 2019).

miroir (à la fois réel et virtuel), qu'il définit selon six principes : elles sont constituées par la culture ; ont un fonctionnement précis et déterminé à l'intérieur de la société ; permettent de juxtaposer plusieurs espaces en un lieu réel ; elles sont en lien avec une rupture du temps traditionnel ; elles sont à la fois ouvertes et fermées ; et enfin, elles ont deux fonctions. La première est de dénoncer, notamment le cloisonnement de la vie humaine à l'intérieur de la société ; la seconde est une fonction de compensation, qui tend à pallier l'imperfection du cercle, du modèle ou système.

Selon Sébastien Roman[87], l'Hétérotopie de Foucault, est une « démarche archéologique qui consiste à savoir comment l'ordre est lui-même ordonné, toujours par la culture qui décide de ses modalités historiques ». Cette démarche archéologique conceptualisée par Foucault, est un travail d'enquête qui permet de remonter « de la modalité à la structure, du dit au dire, pour comprendre comment la culture détermine le récit », faisant émerger ce qui conditionne le récit (historique). Selon Roman, l'hétérotopie s'intègre dans l'épistémè foucaldienne, qu'il décrit comme *« un espace général du savoir », ou tout est pli, apparition et disparition de plis temporaires supposant la continuité, et la possibilité pour un mouvement de se propager*. L'espace n'est pas homogène, mais selon Foucault hétérogène, car constitué d'emplacements reliés les uns aux autres, comme un réseau de relations. Selon Roman, l'hétérotopie a cependant *le pouvoir de lier l'hétérogène* (espace culturel, espace utile, sphère privée, sphère publique,etc.), faisant apparaître de nouvelles relations, de nouveaux espaces.

L'hétérotopie selon Foucault « a le pouvoir de juxtaposer en un seul lieu réel plusieurs espaces »[88]. Ce dispositif offre, selon nous, aux objets et aux artefacts, la possibilité, en tant que médium relationnel ou communicationnel entre nous et notre environnement, d'accueillir des hétérotopies. L'objet en tant que fonction dénotative et connotative, peut être vu comme une utopie pratique (une utopie réelle), ayant un pouvoir de subversion et de dénonciation. La table TWIST que nous avons développée en carbone revalorisé et placée dans le hall d'accueil de l'OCDE (commande du ministère de l'Europe et des Affaires étrangères), possède de multiples fonctions. Elle est un espace au sein de l'espace. L'ensemble de console et table développé pour l'ambassade de France au Nigéria, meublant l'espace de réception, n'est pas simplement décoratif ou usuel, il active l'espace et crée de nouvelles relations aux objets, aux cultures. Il existe une multitude d'emplacements stratégiques, qui au-delà de leur fonction usuelle, peuvent contaminer ou intéresser des acteurs, à agir (des agents).

Dans notre thèse, nous avons cherché à rendre actives des matières. Revaloriser les chutes de carbone de l'industrie aéronautique en est un exemple. Nous avons également, activé ou réactivé d'autres matières, telles que des plastiques, issus de l'industrie de la lunetterie, et des déchets ménagés ; des poussières de verre de bouteille (fines de verre) ; de l'aluminium, afin d'explorer différents marchés, procédés industriels, à différentes échelles. Ce principe de revalorisation par le design d'une matière première secondaire est une opération que nous allons poursuivre et développer après la thèse. Il s'agit selon nous, d'une des premières façons d'atterrir, en prenant le référentiel de Bruno Latour. C'est-à-dire, de redéfinir un local en identifiant des gisements,

87 Sébastien Roman, *Hétérotopie et Utopie pratique : comparaison entre Foucault et Ricoeur*, op.cit., page 77.

88 Michel Foucault, *« des espaces autres »*. Hétérotopies (1967), op.cit.

des acteurs en mesure de le traiter, afin de mettre en place un système de production non hors-sol, aussi bien à une échelle industrielle qu'artisanale, puis de placer stratégiquement ces matières chargées d'histoire, ou contenant un récit nouveau, dans des espaces permettant d'activer les lieux, de *juxtaposer plusieurs espaces*. De tisser des liens nouveaux au sein de ces espaces réels, afin de rendre visible un lieu autre.

Notons qu'il existe des degrés de puissance. En effet, les exemples d'hétérotopies de Foucault sont des lieux forts, tels que des cimetières, des hôpitaux, des prisons, les maisons de retraite, les collèges, donc des lieux hautement symbolique au sein de notre société, ou culture. Foucault prend également l'exemple d'un objet, un tapis persan, qu'il relit au concept de jardin traditionnel persan, un espace sacré, symbolisant le monde. Il établit une classification entre deux grands types d'hétérotopies, celles dites « primitives », qu'il nomme 'hétérotopies de crises' en lien avec des phénomènes transitoires, ou éphémères, et les hétérotopies de « déviation » : celle dans laquelle on place les individus dont le comportement est déviant par rapport à la moyenne ou à la norme exigée[89]. Il n'existe pas d'hétérotopie universelle selon Foucault, mais nous pouvons cependant percevoir que tous les lieux (contenant des objets, espaces et emplacements) n'ont pas la même puissance hétérotopique. Foucault développe également le principe d'hétérotopies qui produisent de *l'hétérochronie*, une rupture dans le temps, tel que les musées, bibliothèque, cimetières, etc. Il peut donc exister une diversité d'objets ou espaces hétérotopiques, mais tous n'auront pas la même puissance ou le même effet. Les plateaux de restaurant en carbone revalorisé que nous avons produit pour le chef Alain Ducasse n'ont pas la même puissance que la table et le mobilier placé dans des institutions politiques internationales. De la même manière, une table basse placée dans un hall d'accueil n'a pas la même puissance que le bureau du ou de la ministre, etc. Cette quête du bon emplacement pour juxtaposer des espaces est un travail que nous faisons émerger de l'écriture et qui doit se poursuivre après la thèse, par nous, ou par d'autres chercheurs et designers. La quête de l'emplacement est une stratégie de design que nous devons développer pour « atterrir ».

Le mythe de la matière gratuite

L'utopie pratiquée a également pour but de lutter contre des mythes ou d'en permettre une réinterprétation. Par exemple, lorsque l'on récupère des déchets (pour leur donner une seconde vie), nous nous confrontons généralement à deux a priori.
Le premier est l'aspect sécuritaire, est-ce que l'objet sera propre, non contaminé, non toxique ? Cette idée de saleté et d'impureté s'estompe au moment de voir la pièce, de la toucher et de se rendre compte que les éléments retransformés, sont finalement de bonne qualité. Il est même souvent impossible de faire la différence entre un plastique originel et un plastique recyclé, sauf si l'on valorise esthétiquement, rendant visible volontairement le recyclage de matière par un motif aléatoire, par exemple, de couleur ou motif, texture, etc. Ce premier a priori peut également s'estomper, si l'on précise que l'objet en question par exemple, a obtenu la norme CE ou autre, preuve d'une qualité de fabrication équivalente à d'autres objets. La question de norme est donc importante car elle permet d'obtenir un niveau minimum sécuritaire. Le respect des normes en vigueur est donc un des moyens pour rassurer et garantir une certaine conformité.

89 Ibid.

Le second a priori est quant à lui plus difficile à expliciter et dissiper. Il s'agit du prix de l'objet. Cet aspect fait également référence à Marcel Duchamp et son concept d'« infra-mince », qui, selon lui, consiste en la « gratuité du petit poids »[90]. De manière générale, ce qui est trop petit, qui ne pèse rien, qui ne représente plus rien, ne vaut rien. Et pour beaucoup, un déchet n'a plus de valeur. Donc en récupérant et valorisant ces déchets en objet, l'idée reçue générale sera de dire que cet objet coûtera moins cher qu'un objet du commerce classique, car celui-ci, utilise des matières premières originelles, qui ont un coût, s'additionnant donc aux coûts de fabrication, production, distribution, commercialisation, etc. Or, récupérer de la matière (déchet, chute etc.) a bien un coût, financier (et environnemental), à la fois logistique pour le transport, et humain, pour le tri, le reconditionnement et la transformation, ainsi que matériel, pour les machines et autres outils permettant de séparer, laver, etc.

Une matière recyclée fait partie de la catégorie dite « Zéro plus », c'est-à-dire, « zéro euro » concernant le prix ou coût de la matière brute, « plus » le coût de la chaîne globale de transformation du déchet, en une matière première secondaire. Au final, le coût d'une matière recyclée est généralement le même que celui d'une matière originelle. Il peut même dans certain cas être plus chère, car si la matière est transformée localement, disons-en France, le coût du travail humain étant plus chère que dans des pays émergents, qui sont actuellement les lieux de production permettant une optimisation économique, nous obtenons une matière recyclée difficile à commercialiser ou nécessitant un réel engagement de la part des agents utilisateurs. Aussi, pour pallier à ce problème, dans le cadre d'une matière dite « zéro plus » nous essayons, en tant que concepteur de développer une chaîne de production et transformation permettant de sortir un produit 30 % moins cher que l'originel, afin de rendre le produit attractif.
Le problème est similaire lorsque nous recyclons une matière initialement transformée par des robots. Dans ce cas, nous transférons des coûts de fabrication par les machines, en temps humain de revalorisation (la main-d'œuvre humaine étant plus chère que celle des machines), en cherchant par l'innovation et la frugalité à être moins chère que des machines. De notre point de vue, le recyclage de la matière est intéressant (dans le sens la Théorie de l'acteur réseau), car il favorise la création d'emplois locaux, et l'émergence de solutions originales, légères, frugales, que nous pourrions qualifiées d'optimum, permettant de concrétiser ce que Latour appelle le nouveau local. En effet, nous déplaçons l'achat d'une matière appartenant à une multinationale de plastique (par exemple), vers une micro structure de revalorisation, souvent artisanale, et locale, générant ainsi de l'emploi et un nouveau tissu industriel.

Même si la revalorisation d'une matière a un impact environnemental, car toute transformation, toute action, comme nous l'avons vu, engendrent une consommation d'énergie, d'eau et autres, ce type de démarche participe à un nouveau maillage actif du territoire (une réindustrialisation), l'engendrement d'un nouveau local. Ces micro-filiaires développant un nouveau tissu d'acteurs, d'agents, permettant de développer de nouveaux circuits, courts si possible, et favorisant le développement de nouveaux métiers, cela engendrera potentiellement des innovations moins impactantes sur l'environnement, à long terme. L'emploi et le dynamisme local sont essentiels pour le recyclage, car à partir d'un acte de recyclage, peut émerger une innovation technique,

90 Marcel Duchamp, *notes*, op.cit., page 21.

qui finira par remplacer la matière à recycler et ainsi développer une innovation ou démarche positive. Malheureusement, ces aspects sont souvent masqués par les deux a priori que nous venons de décrire. Dans le cas de notre projet de carbone, Gaspard communique sur le projet en évitant de dire que la matière est recyclée, limitant ainsi les freins aux aspects sécuritaires et économiques. Dans le cadre de notre doctorat, nous avons cherché à ne pas cacher ou masquer notre matière première secondaire, nous permettant d'expérimenter lors de présentation au public, des discours la rendant visible.

Aparté - Cas pratique

Lors du vernissage de l'exposition FUTURS, « le design de demain, dessiné aujourd'hui », organisé par la Délégation parisienne de la Métropole de Lyon, 2 rue Villersexel, le 17 avril 2019, nous eûmes une discussion intéressante avec M. Pizzocaro, un des responsables de la Délégation.

M. Pizzocaro - Bonjour, vos objets sont magnifiques. Ils sont en carbone, n'est-ce pas ?

Nous - Oui, en carbone issu de la revalorisation des chutes de l'industrie aéronautique française.

M. Pizzocaro - C'est beau ! Et sans être indiscrets, combien coûtent vos pièces ?

Nous - Les deux tables basses sont vendues environ 700€ pièce et l'horloge, entre 180€ et 250€ pièce.

M. Pizzocaro - Ha oui ! quand même, ce n'est pas donné !

Nous - En effet, mais il y a du travail. Les pièces sont fabriquées dans nos ateliers de Clermont-Ferrand.

M. Pizzocaro - Mais vous utilisez des chutes de carbone, non ? Du coup, ça ne vous coûte rien !?

Nous - *(nous jouons le jeu)* – Nous achetons les chutes de carbone à Airbus, 1€ les 100kg, afin de déclasser le produit et de le faire passer d'un déchet à une matière valorisable.

M. Pizzocaro - *(Les yeux brillants)* – Ha oui, vous faites un beau bénéfice ! (sous-entendu, nous vendons des pièces de luxe en étant gourmands)

Nous - En réalité, nous faisons un bénéfice modeste permettant de payer les frais d'atelier et d'employer deux personnes. Voyez-vous, la matière que nous récupérons à Nantes doit être transportée à nos frais jusqu'à Clermont-Ferrand. Cette matière est ce que l'on appelle du pré-preg (du pré-imprégné), cela signifie que la résine est déjà incluse dans la fibre, nous obligeant à la stocker dans des congélateurs. Nous avons donc besoin de place pour la stocker, sans compter que les congélateurs consomment de l'énergie. Puis, nous devons trier, classer, organiser et agencer chacune des chutes à la main, pour reconstituer des panneaux solides, selon un algorithme que nous avons breveté. Enfin, chaque plaque est cuite sous une presse avec une pression de 7 bars carbone[91], à une température de 120°C, pendant 6 à 8 heures.Les plaques sont ensuite découpées au jet d'eau, puis toutes les pièces sont assemblées et finies à la main, avec un réseau d'artisans régionaux.

91 La presse a une capacité de 230 tonnes, lorsque l'on parle de '7 bars carbone', cela signifie dans le monde du composite ce que le 'carbone voit', c'est-à-dire 7 bars de pression au cm², avec une température de cuisson de 120°C.

Nous essayons de valoriser les circuits courts au maximum. Donc au final, ce n'est pas le prix de la matière qui importe ! La valeur ajoutée est essentiellement du temps humain, permettant de créer de l'emploi tout en participant à une réduction de la mise au rebut, réduisant l'incinération et/ou l'enfouissement d'une matière noble.

M. Pizzocaro – Je comprends mieux ! Merci et bravo.

Puis, toute la soirée, le délégué présenta à chacun de ses invités le projet, en expliquant comment l'initiative du recyclage pouvait générer une dynamique régionale et créer de l'emploi. Au milieu de la soirée, il revient nous voir accompagnés de son fils (ou de son neveu), d'une vingtaine d'années, afin que nous lui réexpliquions mot pour mot, et de notre propre voix la structuration du projet, en lui disant, « tu vois, c'est ça qu'il faut faire. C'est ça le futur (titre de l'exposition) ».

Il s'agit d'une anecdote, car la revalorisation des chutes de carbone n'est pas le futur, mais une altérité du présent. Cette recherche de valorisation d'un déchet par le design, donc d'une forme de recyclage, nous permet essentiellement d'expérimenter la construction d'initiatives, la mise en place de réseaux en circuits courts, et susciter de l'engagement ainsi que des volontés, pour fabriquer un nouveau local. L'utopie de notre projet est de critiquer le système de production, et de rendre visible l'existence de matières non recyclables enfouies ou incinérées (en grandes quantités). Il s'agit également de créer des innovations, qui permettent de mettre à profit ces matières qui existent, sur lesquelles nous ne pouvons pas agir (l'industrie aéronautique est un géant de dizaines de milliers d'employés), afin de créer une économie locale, des boucles de recyclage et de circularité, en attendant de trouver une autre matière, ou de supprimer l'existence de ce déchet, à la source. Nos projets de revalorisation d'une matière première secondaire par la pratique du design, valorisant le carbone, le plastique, le verre, etc., consistent à faire émerger l'agentivité des déchets.

Projet énergies

Nous avons travaillé précédemment à une échelle micro, ou échelle humaine : micro industrie du recyclage, micro-entreprise, dans le sens entreprise individuelle. Nous avons identifié des agents, non-vivants, tels que les déchets, qui ont une agentivité, une puissance d'action par le discours utopique qu'elles produisent et leur capacité de transformation en innovation, modèle économique viable et durable. Aussi, lors de notre recherche, nous nous sommes mis en quête d'explorer une échelle opposée à celle micro, ou individuelle, afin d'identifier de nouveaux acteurs, et agents. Nous avons exploré l'invisible, c'est à dire l'énergie, matière ou élément elle aussi en marge de la pratique du design, avec le même objectif de lutte contre l'inertie.

Nous nous sommes rapprochés du laboratoire Navier et de l'école des Ponts et chaussées, à Paris, pour travailler avec le chercheur, Michael Peignet, qui développe des

recherches pour valoriser les énergies dissipées des ouvrages d'art (les ponts). En effet, les micros vibrations de grande structure (3 Kz), peuvent endommager les structures sur le long terme. Des dispositifs existent pour permettre de dissiper ces faibles énergies, sous forme de chaleur par exemple. Or, dans le contexte actuel, des chercheurs, dont Michael Peignet, s'intéressent au fait de collecter ces faibles énergies, ou « low power », afin de veiller à la qualité structurelle des ouvrages d'art (limiter la fatigue de la matière et de la structure), tout en transformant cette énergie (vibrations continues), en énergie utile (électricité). Les dispositifs produits permettent par exemple de charger un condensateur, puis de le décharger, pour alimenter un capteur ou autre. Les dispositifs de Peignet, permettent par exemple, de délivrer un courant de 3 volts, toutes les trente secondes environ. Ces énergies étant très faibles, elles sont difficiles à stocker. Les recherches en cours s'orientent vers des systèmes de transformation de l'énergie et consommation en direct, du type capteur (température, pression, vibrations, etc.), relais (informations, communications, etc.), LED (éclairage, dispositif artistique ou signalétique), etc.
Concernant notre travail de recherche, nous avons également intégré Pierre Marquis, architecte et ingénieur, diplômé de l'école des ponts et chaussées, enseignant aux arts décoratifs et responsables en recherche et développement chez Bollinger + Grohmann, Paris. Nous avons donc démarré un travail de recherche permettant d'explorer le potentiel de valorisation énergétique d'un bâtiment de 50 étages (IGH – immeuble de grande hauteur), soumis à la pression du vent, à la dilatation du soleil, avec l'objectif de valoriser les énergies dissipées au sein de ce type d'ouvrage d'art.

Le mythe du mouvement perpétuel

Tout comme le cercle parfait, le mouvement perpétuel, ou l'énergie perpétuelle, n'existe pas. Le livre de *Perpetual Motion, the history of an obsession*[92] (l'énergie perpétuelle, l'histoire d'une obsession), retrace et documente de nombreux dispositifs ingénieux remontant depuis la découverte de la roue jusqu'à nos jours[93]. Ce n'est qu'avec la découverte de la seconde loi de la thermodynamique, que prit fin, « the age of mystic and wonder »[94] (l'ère du mystique et de l'émerveillement). Ce livre montre deux types de profils, les charlatans, ou tricheurs, qui conçoivent intentionnellement un dispositif faux, afin de gagner de l'argent (faire payer l'entrée pour découvrir leurs machines, ou créer des entreprises en arnaquant des investisseurs, pour développer de faux moteurs nouvelles générations, par exemple), et les inventeurs 'honnêtes' et passionnés.

Dans les deux cas, le travail réalisé est extraordinaire, à la fois minutieux, précis, ingénieux et d'une très grande technicité. Ord-Hume montre bien qu'à chaque découverte scientifique, une nouvelle vague de machine à énergie perpétuelle se développait. Son enquête démarre à partir de la roue à eaux et de la vis sans fin, puis la découverte des

92 W.J.G Ord-Hume, *Arthur, Perpetual motion, the history of an obsession*, adventures unlimited Press, USA, 2005, 235 pages.

93 Un exemple de dispositif développé en quête d'énergie perpétuelle, consiste à faire chuter de l'eau d'une certaine hauteur, qui en chutant active une pompe, faisant remonter de l'eau, qui elle-même en tombant animera la pompe et ainsi de suite. Il s'agit d'un exemple de mythe du cercle parfait, car selon la seconde loi de la thermodynamique, une partie de l'énergie utile est transformée en entropie, énergie dissipée, rendant impossible par exemple de remonter autant d'eau qu'il n'en tombe, grâce aux frottements et autres engrenages dissipant de l'énergie lors de leurs fonctionnements).

94 W.J.G Ord-Hume, Arthur, *Perpetual motion*, op.cit., page 111.

aimants et de l'électromagnétisme, la vapeur, le phénomène de capillarité, les différences de pression atmosphérique, les différences de température et la dilatation des matériaux, etc. Chaque découverte scientifique s'accompagne d'une recherche de valorisation et d'exploitation commerciale de ces phénomènes, afin de produire de l'énergie sans avoir recours à la force humaine, animale, au pétrole, etc., chaque innovation se situant à une époque en lien avec un type d'énergie dominant. L'objectif étant de trouver une alternative au type d'énergie dominant en place.

Selon Ord-Hume, la plus belle pièce, se rapprochant du principe de perpétualité est une horloge, de James Cox (1760), fonctionnant avec un réservoir de mercure. Ce métal liquide étant sujet aux mouvements de pression atmosphérique (principe du baromètre), le déplacement du liquide permettait de recharger son mécanisme horloger, afin de ne plus avoir à remonter l'horloge. Cette pièce fait partie de la collection du musée Victoria & Albert Museum, à Londres. L'histoire de cette horloge qui voyagea en Chine, puis fut perdue et enfin retrouvée, est fascinante. Tout le mécanisme horloger était monté sur des pierres précieuses, du type diamant ou rubis, afin de limiter au maximum les frottements, et réduire au maximum la déperdition énergétique, ou autrement dit l'entropie.

Le mouvement perpétuel est bien un mythe, selon Ord-Hume, un grand nombre d'horloges, fonctionnant tant sur l'énergie de la terre ou du soleil sont apparues depuis le siècle dernier jusqu'à nos jours, mais toutes ont un élément dégradable dans leur design (conception) qui leur enlève toute prétention à la perpétuité[95]. La quête du designer, s'intéressant à la valorisation des énergies dissipées, et donc cherchant à limiter l'entropie, en récupérant, optimisant et transformant les pertes d'énergie, en énergie utile, peut paraître similaire à cette quête obsessionnelle. Mais il nous semble que le design selon notre approche a une démarche honnête et non fallacieuse. Sur internet, nous trouvons régulièrement des projets utopiques, de production d'énergie alternative, avec des commentaires, du type 'encore un projet de designer', c'est-à-dire non réaliste, ne prenant pas en compte tous les paramètres techniques, etc. En effet, certains projets sont de simples images, des propositions imaginaires. Mais l'objectif est bien de stimuler, de pousser la recherche dans de nouvelles perspectives. Bien entendu, le design étant un champ vaste et hétérogène, certains projets du type gadget sont bien des impostures, activant le personnage du charlatan et du magicien. Dans le cadre de notre recherche, nous avons été vigilant à ne pas franchir cette frontière.

Une recherche utopique de néguentropie.

Il ne s'agit pas ici de « négawatt », qui consiste à réduire notre consommation de watt, évitant ainsi d'en produire[96], mais de retransformer en énergie utile ce qui se présente comme de l'entropie, une énergie dissipée et/ou non valorisée. Le principe du « négawatt » est essentiel, et nous pensons qu'en complément de ce principe de base, nous pouvons également entamer une recherche de valorisation des énergies perdues,

95 Ibid, page 90. « a great many clocks on both earth-and solar-generated power have appeared from the last century to the present day, but all have a degradable element in their design which removes from them any claim to perpetuity ». (Traduit par l'auteur).

96 Un principe fondamental, basé sur celui du déchet : le meilleur déchet est celui que l'on ne produit pas.

car quitte à produire des watts, autant en maximiser le rendement (qualitatif et quantitatif) et éviter le gâchis, la déperdition, etc. Nous avons donc cherché des gisements d'énergies dissipées, et nous nous sommes intéressé aux ouvrages d'art, ponts et immeubles de grandes hauteurs, construits par l'homme. Ces ouvrages nous intéressent pour deux raisons, tout d'abord en lien avec leurs échelles, car ces constructions subissent des efforts importants, face au vent, sous leur propre poids et sous l'action du soleil (dilatation des matériaux). Nous pensons que puisque ces efforts sont importants, ils peuvent être potentiellement une source d'énergie utile, intéressante. La seconde raison pour laquelle ces ouvrages nous intéressent est en lien avec le schème de pensée, le cœur de la conception engendrant ces constructions. En effet, la première règle en ingénieure structurelle consistant à dire qu'une structure, pour être viable et sécuritaire doit dissiper les énergies liées aux contraintes du bâtiment, cette dite structure, selon leurs termes, ne peut pas être intelligente. Nous comprenons bien évidemment cette règle de base, cependant, elle nous pose problème. Ce type d'ouvrage doit être conçu pour maîtriser les efforts au niveau de sa structure, afin qu'il tienne debout et évite de s'effondrer ; nous ne remettons pas en cause cette règle fondamentale. Cependant, nous pensons qu'il est possible d'optimiser la conception du point de vue structurel, tout en optimisant la récupération de ces énergies dissipées. Ce type d'optimisation des déchets fait partie selon nous d'une quête d'optimum[97]. Nous nous sommes donc intéressé à la valorisation des énergies dissipées au sein des ouvrages d'art, et plus particulièrement à leur inertie (physique, et inertie intellectuelle ou inertie liée à la pratique de conception).

Ce projet est fictionnel ou spéculatif, dans le sens où il contredit volontairement le premier principe du corps d'ingénierie structurel (nous avons volontairement enfreint la règle), qui consiste à ne pas rendre une structure intelligente, dans le sens ou celle-ci doit pouvoir absorber et dissiper les énergies, avec une marge suffisante pour garantir la sécurité d'un ouvrage d'art dans le temps.

Nous proposons de faire un écart à la règle, afin de proposer une nouvelle piste de réflexion, apparemment non viable, concernant la valorisation des énergies dissipées dans des ouvrages d'art. Ce projet a bien pour but de produire une altérité, un décalage par rapport à l'état de l'art, sans pour autant se substituer à la discipline d'ingénierie structurelle. Nous laisserons seul juge le corps des ingénieurs, pour évaluer la pertinence ou non de cette réflexion. Nous pensons que la recherche par la pratique du design en lien avec une quête contre l'inertie peut participer à l'émergence d'innovations vers un optimum.

97 Nous avons également la même structure de problème, ou problématique, en ce qui concerne la régulation au feu. Nous ne sommes naturellement pas contre les normes de sécurité incendie, mais la toxicité des matières utilisées, à la fois pour l'humain et pour l'environnement sont rarement remise en question, du fait de leurs critères sécuritaires (le risque contre un accident fort et ponctuel, versus le risque de contamination lente et douce au quotidien que l'on ne peut pas mesurer à sa juste valeur, du fait d'un faible taux d'émission). Nous pensons que dans ce genre de problème, se situe un réel enjeu de design et d'amélioration, pour maintenir à la fois un critère sécuritaire, au niveau du feu ou autre, mais également pour améliorer la prise en compte d'autres critères, tels que la santé, l'environnement, l'impact énergétique, le lieu de fabrication, les critères économiques, etc. Selon le modèle de réflexion et de conception de McDonough et Braungart (conception en fractale vue dans la section culture du projet), un critère, qu'il soit financier ou sécuritaire, ne peut pas prendre le pas sur les autres critères de conception.

Notre objectif est avant tout de poser la question, d'ouvrir le débat en quelques sortes, et émettre l'hypothèse que ce principe structurel peut être requestionné. Du point de vue du design, nous avons également effectué un déplacement, dans le sens ou la réception du travail, n'est plus à destination d'un client ou usager, mais d'une discipline faisant partie du régime de conception. Le rôle du design n'est pas simplement de dialoguer avec les usagers, mais également de stimuler la recherche, aussi bien en architecture qu'en ingénierie et autres.

Valoriser l'inertie

Pour ce projet, nous nous sommes inspiré d'un dispositif issu du livre de Ord-Hume, utilisant la chaleur du soleil et la terre comme batterie, afin d'alimenter mécaniquement une horloge. En effet, Mr Burton[98] (1901) développa un circuit d'air fermé. Il plaça un réservoir à l'extérieur de sa maison, en plein soleil, connecté à un autre réservoir sous terre, dans sa cave. La différence de température de minimum 20°C (environ) entre l'extérieur et l'intérieur permettait de dilater l'air, engendrant une circulation du gaz entre les deux réservoirs. Cette circulation animait dans un sens comme dans l'autre un piston qui permettait de recharger son horloge, de jour comme de nuit. Ce principe de flux en circuit fermé, permettant d'animer un piston ou une turbine, fut un élément déclencheur du projet.

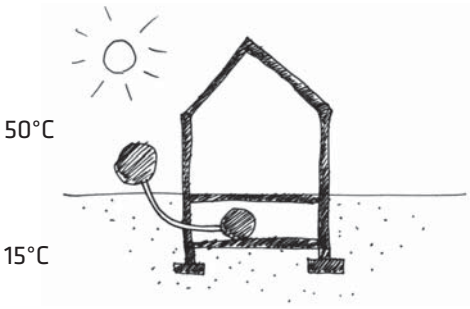


Fig 36. Schéma du système développé par M. Burton en 1901.

Nos premières discussions, avec Michael Peignet, consistaient à utiliser des dispositifs piézoélectriques, que nous aurions positionnés au pied des bâtiments de grande hauteur, afin de transformer les faibles déplacements, mouvements de la tour sous l'influence du vent, en électricité. Cette solution est facilement envisageable et n'engendre en rien une modification structurelle de l'ouvrage. Elle est non-invasive. Nous savons également dans l'état de l'art existant que certaines tours utilisent un contre poids situé au sommet de celle-ci (un balancier de plusieurs tonnes), en béton ou rempli d'huile (ou autre fluide qui résiste au gel), permettant sur le principe du pendule, de contrebalancer les mouvements de la tour, et stabiliser l'ouvrage. Nous aurions donc pu envisager la possibilité de mettre en place un dispositif de collecte de l'énergie par induction (déplacement du contrepoids muni d'une pièce en cuivre, au-dessus d'un support fixe en cuivre). Cette solution est également non-invasive et facilement implémentable. La production d'énergie sera faible, mais suffisante pour alimenter des capteurs, par exemple.

98 Ibid, page 123.

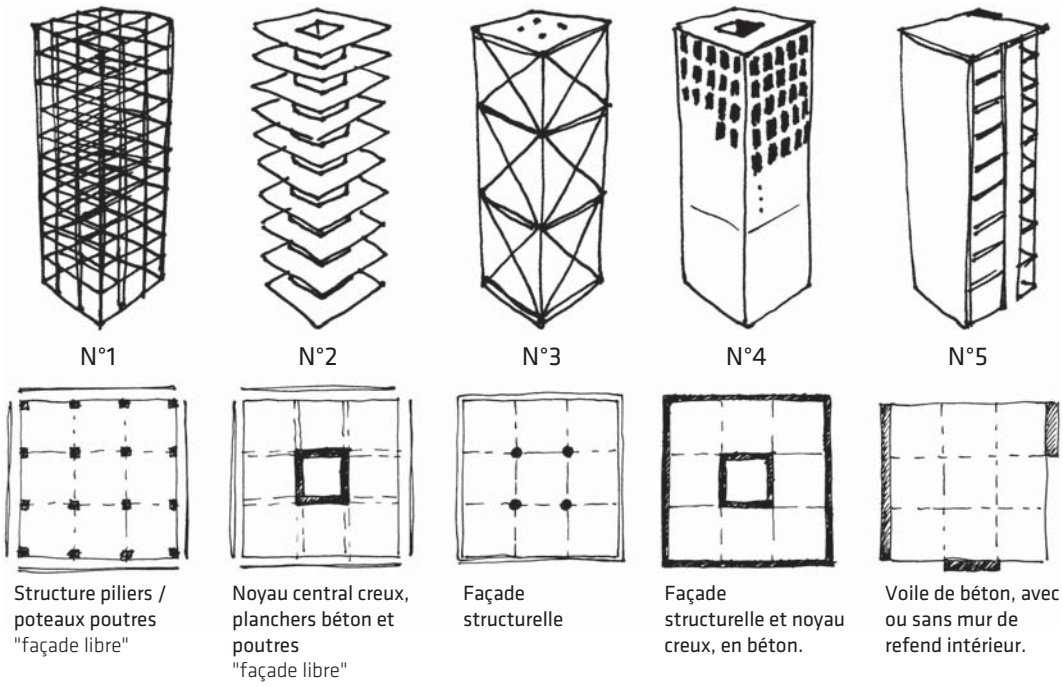


Fig 37. Modélisation de 5 structures architecturales - Projet en annexe, pages 142 - 145.

Concernant le projet de recherche en cours, nous avons souhaité aller beaucoup plus loin, car le postulat de départ consistait à dire qu'un faible mouvement d'une structure massive et lourde (une masse importante) pouvait produire de l'énergie. Il nous fallait donc valoriser le déplacement de cette structure, son inertie et pas uniquement sa déformation au vent. Pour ce faire, nous avons émis l'hypothèse de construire la tour sur des vérins (des pieux dans les fondations). Il s'agit en fait de placer des pieux au cœur des fondations (qui soutiennent le noyau par exemple, dans le cas d'un bâtiment construit sur ce type d'architecture structurelle) et de créer un circuit hydraulique sous très haute pression. Lors de nos simulations, nous avons conçu une structure la plus rigide possible, une sorte de cadre, permettant de renvoyer tous les efforts, notamment ceux du vent, dans les fondations. De manière schématique, l'idée consiste à dire que lorsque la tour va balancer sous l'effet du vent, selon un déplacement contrôlé (quelques centimètres ou une dizaine de centimètres), les fondations opposées à la force du vent vont s'enfoncer, pendant que les autres se sous-lèveront, activant ainsi un circuit dans lequel le fluide se déplacera d'une pile à l'autre, ou au sein de la même fondation, ou d'un réservoir à l'autre, faisant tourner au passage des turbines, ou activant des pistons. Le processus technique n'est pas encore figé, mais le principe est bien de mettre en mouvement un fluide pour récupérer une partie de l'énergie et la transformer en énergie utile (en électricité). Le système peut être envisagé de manière passive, au gré du vent et du soleil, mais également de manière active, en cas de tremblement de terre, par exemple, nous permettant ainsi de piloter la structure par la pression du fluide, et amortir les vibrations du sol (nous sommes dans la configuration d'une structure dite intelligente).

Cette idée simple, mais invasive nécessite une refonte en profondeur de la conception des ouvrages d'art. Le designer est naturellement non légitime dans cette tâche, même si nous ne sommes pas seuls. En effet, en partenariat avec Pierre Marquis, ingénieur structure, nous avons modélisé cinq types de structures existantes, ou cinq modèles, largement employés dans la construction d'ouvrage d'art, afin de simuler, en 3D, le mouvement des tours et l'impact de cette conception sur leurs structures. Nous avons pu extraire des données chiffrées que nous avons transmises à Michael Peignet, afin qu'il puisse mesurer théoriquement les puissances et énergies produites. Cette recherche est actuellement en cours et avec un peu plus de temps et d'argent, nous aimerions réaliser une maquette, échelle réduite de la tour, que l'on placerait en soufflerie (CSTB, accessible par le laboratoire Navier et l'école des ponts et chaussées), afin de collecter des données à partir d'une maquette physique, passant d'une simulation numérique à expérimentation échelle réduite.

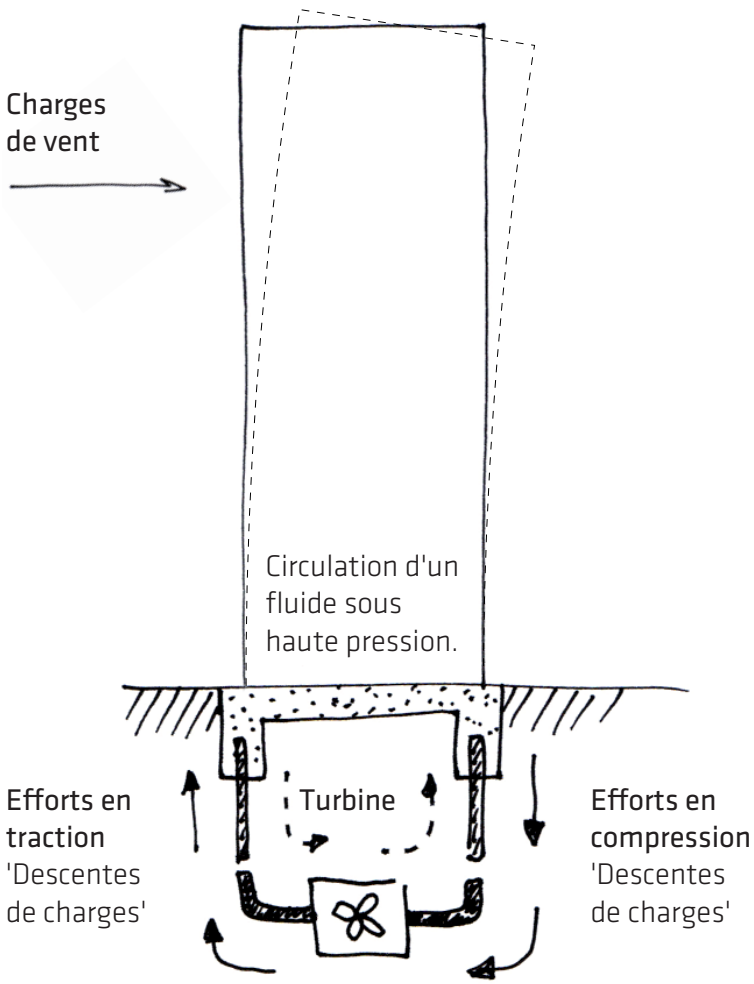


Fig 38. Schéma de principe, la représentation de la force du vent, les fondations ainsi que la déformation du bâtiment sous l'effet du vent est une vue de l'esprit, accentuée et caricaturale. La circulation d'un fluide entre les fondations est également une illustration simplifiée du système. Il est plus vraisemblable de développer un système de pilotage et de récupération de l'énergie sur chacune des fondations de l'ouvrage.

Détails physiques et techniques en annexe - p. 142-145.

« Device paradigm »

Le travail que James Auger développe sur l'énergie, depuis le design, est une démarche influencée par le concept de « device paradigm » (dispositifs paradigmatiques) d'Albert Borgmann, c'est-à-dire une distinction entre les choses et les dispositifs.

> « Selon Borgmann, les choses sont inséparables de leur contexte : nous nous engageons et interagissons avec elles dans leur monde ; les moyens et les fins existent dans un continuum ininterrompu. Les dispositifs, quant à eux, dissimulent leur contexte, car les moyens sont cachés dans des systèmes complexes, leurs actions étant déterminées par des algorithmes invisibles ou des acteurs invisibles. Cela a pour effet de dissocier la fin des moyens. La tendance actuelle est que les concepteurs et les consommateurs se concentrent sur la fin instrumentale - l'objet du désir - tout en ignorant les moyens, les infrastructures obscures et complexes qui permettent au dispositif de fonctionner. Ainsi, en se concentrant sur le sujet de l'énergie, l'objectif était d'exploiter l'avantage clé de la conception spéculative - c'est-à-dire de supprimer les contraintes qui limitent le potentiel de la conception classique. Dans le cas de l'énergie, cela signifie les systèmes massifs d'infrastructures qui dictent toutes nos interactions énergétiques par le biais de solutions génériques telles que la prise de courant dans le mur. »[99]

Notre recherche de design spéculatif au sens design non affirmatif, pour reprendre le terme de Dunne et Raby, c'est-à-dire un design réflexif, qui ne questionne pas uniquement la faisabilité technique, mais l'acception culturelle, le déplacement intellectuel ; un design qui pose des questions plus qu'il n'y répond ; ambitionne de valoriser l'énergie dissipée au sein des ouvrages d'art et de développer un « device paradigm ». Cela signifie que l'objet matériel ou la matière réactivée n'est pas uniquement un médium relationnel et communicationnel, mais également un moyen d'agir sur les causes, souvent invisibilisées par la complexité du système, afin de tenter de modifier un des paradigmes initiaux du système de production. La valorisation de l'énergie dissipée dans les ouvrages d'art a pour ambition de participer à la distribution des moyens de production d'énergie, valorisant des sources renouvelables, transformant nos constructions humaines. Le cas de l'ouvrage d'art est également un projet symbolique, car elle fait dialoguer structure supérieure (le bâtiment visible) et infrastructure (la structure interne, donc les fondations ou se base notre dispositif d'altérité).

Conclusion

La valorisation ou revalorisation d'une matière déchue ou d'une énergie dissipée fait partie selon nous d'une quête pour l'engendrement de Bruno Latour. Il permet de construire, agencer et organiser un nouveau local, ouvert (il ne s'agit pas de créer une utopie fermée), permettant l'émergence d'une auto-organisation, basée sur un imaginaire constituant et une recherche d'altérité, pour le nouveau régime climatique.

Il s'agit donc d'ouvrir le débat par le design, aussi bien en relation avec le régime

99 James Auger (en ligne), accessible sur <https://speculativeedu.eu/interview-james-auger/> (consulté le 1er mai 2020).

de réception et des agents-utilisateurs, qu'avec le régime de conception lui-même (industriels, corps de l'ingénierie, etc.) afin de requestionner les paradigmes en cours, et de proposer des alternatives concrètes et pratiques. Ces alternatives ne sont pas parfaites, bien au contraire. Elles sont imparfaites, dans le sens ouvertes et permettant d'accueillir des agents qui vont participer à les perfectionner. Ces alternatives impactent l'environnement de manière positive et négative, ainsi que le régime de conception, le régime de réception, permettant selon nous d'initier ou de faire émerger une nouvelle orientation, vers le Terrestre. C'est en intéressant un maximum d'acteurs et d'agents que nous pourrons faire émerger un nouveau système (si possible d'engendrement). Il est donc important de développer des recherches d'altérités par le design, à tous les niveaux et surtout à petite échelle.

Ouverture - Utopie et Innovation

Nous souhaitons clôturer et ouvrir ce chapitre en montrant que l'utopie et l'innovation entretiennent des liens étroits, et qu'une utopie peut se transformer en innovation, si le système en place peut s'en nourrir.
Nous avons vu précédemment, qu'une utopie, selon Sébastien Roman, ne cherche pas à nourrir le système en place pour le faire évoluer, mais à le contrer, l'empêcher, le perturber dans le but de le faire changer. De ces perturbations ou altérités peuvent émerger une reconfiguration du système. L'auteur citait les concepts d'« Hétérotopie » de Foucault, d'« Utopie pratique » de Ricoeur, ou de « Paralogie »[100] de Jean-François Lyotard, c'est-à-dire des structures, selon lui, ayant une réelle puissance d'agir, comme moyen d'activer la contestation au sein du système, et d'engendrer un changement.

Nous souhaitons donc ouvrir ce chapitre en introduisant le principe « d'utopie pragmatique » de Roberto Poli et Marco Valerio, qui établissent une dynamique entre utopie et innovation, mais opposée à celle de Roman, positionnant l'utopie comme *le moteur interne de l'innovation, comme le processus de création de sens interne à la prise de décision qui est capable de la maintenir ouverte*[101]. Ce faisant, ils créent un pont entre deux courants de pensée, connectant ou 'hybridant positivement' (notion que nous développerons dans le chapitre innovant), utopiste et structuraliste.

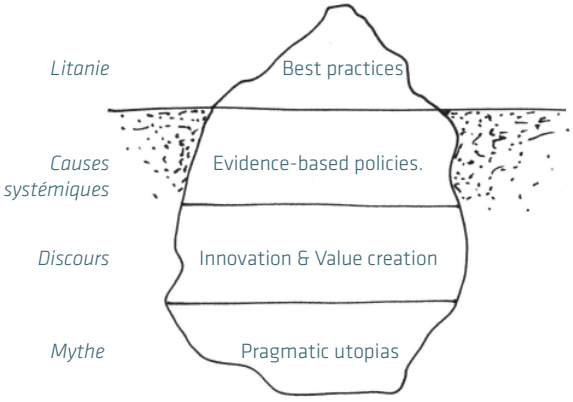
Focus - Utopie pragmatique

Roberto Poli et Marco Valerio développèrent dans leur ouvrage, « Anticipation, Agency and Complexity », une méthode ou structure de l'anticipation, selon quatre niveaux, ou degrés, allant du plus visible et connu (du moins controversé), au plus profond et incertain (au plus polémique) : Les meilleures pratiques (best practices), les pratiques

100 Sébastien Roman, op.cit., page 84 - Citation de J.-F. Lyotard, La condition postmoderne, Paris, Minuit, 1979, p.98. « La paralogie relève de la force du différent, elle est un coup inattendu, imprévisible, qui vient contredire les règles du jeu, et le déstabilise pour en produire un nouveau (à la différence de l'innovation, dont se nourrit le système). La paralogie invite au changement. Elle est « le systématique ouvert, la localité, l'anti-méthode », ce qui vient contredire le logos institué. »

101 Roberto Poli, Marco Valerio, *« Anticipation, agency and complexity »*, Springer, 2019 (en ligne), accessible sur <https://books.google.fr/books?id=VIWIDwAAQBAJ&lpg=PR3&hl=fr&pg=PR3#v=onepage&q&f=false> (consulté le 28 avril 2020). Abstract page 1 : « Utopia as the internal driver of innovation, as the sense-making process internal to decision-making that is able to keep it open. » (traduit par l'auteur).

fondées sur des preuves (evidence-based policies), l'innovation et la création de valeur (innovation and value creation), les utopies pragmatiques (pragmatic utopias). Cette méthode possède des similarités avec la méthode CLA de Inayatullah, que nous avons présenté dans le chapitre 5 (un iceberg découpé en quatre niveaux, allant de l'immergé au plus profond), et que nous proposons de mettre en parallèle.



Les meilleures pratiques
"Les meilleures pratiques peuvent devenir une forme d'ignorance socialement construite entravant l'exploration".

Politiques fondées sur des preuves
"Des preuves peuvent également induire une forme d'ignorance sociale, en simplifiant à outrance".

L'innovation et la création de valeur
"Les valeurs sont les catalyseurs de la stabilisation des innovations".

Les utopies pragmatiques
"Les utopies donnent du sens à ce que nous faisons".

Fig 39. Schéma iceberg - Nous retrouvons sur la gauche la classification de Sohail Inayatullah (CLA – Classification Layer Analysis), que nous avons étudié précédemment, et à droite, la «structure de l'anticipation» de Roberto Poli et Marco Valerio.

Niveau 1 : Les meilleures pratiques sont toujours des pratiques connues, issues du passé, dont leur efficacité n'est plus à prouver. Seulement en cas de changement de paradigme, par exemple, ces meilleures pratiques ne seront d'aucune utilité, c'est pourquoi s'attacher aux bonnes pratiques revient selon les auteurs à promouvoir un modèle de *'business as usual'*, en attendant de voir ce que font les autres. Selon Poli et Valerio, *les meilleures pratiques peuvent devenir une forme d'ignorance socialement construite entravant l'exploration, la découverte et l'essai de nouvelles pratiques potentiellement mieux adaptées aux nouveaux défis*[102].

Niveau 2 : Les pratiques fondées sur des preuves peuvent également induire une forme d'ignorance sociale, en simplifiant à outrance. Selon les auteurs, il ne faut pas confondre le risque avec l'incertitude. Le risque se calcule par les mathématiques et la probabilité alors que l'incertitude est par nature incertaine. Seulement en appliquant des modèles mathématiques à l'incertitude, on réduit l'analyse du problème, selon une méthode, « a single framing »[103], donc un point de vue, qui n'est peut-être pas le meilleure ou le plus adapté, diminuant ainsi le nombre d'alternatives possibles. Cette réduction ou simplification, des méthodes ou approches possibles, *par la suppression des vues alternatives peut exclure de l'analyse des options viables, ce qui entraîne une diminution de l'adaptabilité du système*[104]. Selon les auteurs, il faut privilégier la mul-

102 Ibid, page 2. « Best practices may become a form of socially constructed ignorance by obstructing the exploration, discovery, and testing of new practicies potentially better suited to new challenges. » (traduit par l'auteur).
103 Ibid, page 3.
104 Ibid. « The simplification of the space of possible frames by removing alternative views may exclude viable options from the analysis, engendering the decreased adaptability of the system. » (traduit par l'auteur).

tiplicité des points de vue et des méthodes, parfois non comparables entre elles, afin de *contribuer à rendre visibles des sources de conflit autrement réduites au silence*[105] et ainsi permettre une prise de décision plus robuste. Ces différentes analyses et méthodes doivent générer des résultats selon trois critères : *réalisable (achievable), viable (viable) et souhaitable (desirable).*

Niveau 3 : L'innovation et la création de valeur.
Selon Poli et Valerio, les mutations à venir, telles que le changement climatique, la population vieillissante, l'urbanisation, etc., sont porteuses d'innovations et de nouvelles valeurs, qui sont aujourd'hui invisibles, du point de vue des *indicateurs économiques et instruments politiques existants. Ils se réfèrent à Tuomi selon lequel les innovations ne peuvent être perçues et comprises que selon la réalisation d'une valeur latente ou d'une valeur émergente*. Or, selon les auteurs, les innovations d'aujourd'hui n'étant plus en phase avec un système industriel et donc inapréhendable par des outils et méthodes issues d'un modèle obsolète, il faut selon eux comprendre les innovations, non plus comme étant en réaction au changement, mais en anticipation de ce changement. Il faut donc agencer plusieurs méthodes, qui consistent à extrapoler depuis les tendances du marché ou autre (prévision) et explorer des futurs possibles (prospective), car le futur n'est pas *déjà là*, il n'est pas simplement le résultat de nos actions (conséquences), le futur est dynamique. Il est en lien avec nos actions, avec ce que nous ferons et pourrons faire.

Les innovations et nouvelles valeurs ne peuvent être prédéterminées, dans le sens ou la technologie, par exemple, vient au monde qu'à moitié faite (half-made), ce qui la complète est la pratique sociale. Nous retrouvons le principe d'émetteur et de récepteur, ainsi que celui de conjonction et d'hybridation des usages. Le récepteur devenant co-auteur, ou co-inventeur du produit, de nouveaux usages peuvent émerger d'un produit, d'une technologie ou autre. Selon Poli et Valerio, « lorsque les pratiques sociales changent, de nouveaux aspects d'un même produit peuvent émerger, de nouvelles potentialités apparaissent et l'innovation se produit »[106]. Selon eux, à partir du moment où nous quittons la technologie pour nous intéresser aux pratiques sociales, ou innovations sociales, par définition, éphémères, nous entrons dans le domaine des signaux faibles (weak signal). Afin de stabiliser ces innovations sociales émergentes et éphémères, les auteurs cherchent à identifier les catalyseurs de la stabilisation, selon eux, « les valeurs ». Elles sont de différents types, éthique, esthétique, économique, etc., et peuvent stabiliser de nouveaux comportements et processus. Ils introduisent donc, la notion d'« innovative landscape » (paysage de l'innovation), construit par le partage des mêmes valeurs d'une communauté.

> « Les liens entre les acteurs sont produits dans un processus de co-évolution mutuelle formant des communautés de pratique. Les communautés ont une histoire et sont stabilisées par des valeurs partagées. L'écosystème qui en résulte crée une stabilité (momentanée), réduit l'incertitude et façonne l'anticipation (ce qui va suivre). Cependant, les interactions entre les acteurs

105 Ibid, page 4. « The plurality of frames helps to make visible otherwise silenced sources of conflict .» (traduit par l'auteur).
106 Ibid, page 5. « When social practices change, new aspects of the same product may emerge, new potentialities arise, and innovation occurs. » (traduit par l'auteur).

> génèrent des variations des comportements antérieurs, et même de nouveaux comportements. En conséquence, de nouveaux comportements émergents apparaissent continuellement. Certains d'entre eux font l'objet d'une appropriation par la communauté des utilisateurs (éventuellement par d'autres communautés), se développent et deviennent de nouveaux modèles comportementaux stables. »[107]

Naturellement toutes les innovations ne sont pas positives, dans le sens ou les notions de 'bien' et de 'mal', de 'positif' et de 'négatif', peuvent être appréhendées différemment selon les communautés ! La sélection et l'orientation entre le positif et le négatif pourrait se faire, selon les auteurs, par l'intermédiaire de stratégies dites win-win (gagnant – gagnant), préférables à celles dites win-lose (gagnant-perdant).

Niveau 4 : Les utopies pragmatiques.
Les auteurs pensent que depuis les années 1940, la notion d'utopie véhicule une idée de défaillance, de dysfonction et de perturbateur qui participent à l'idée qu'une société parfaite est impossible, montrant également les limitations de l'humain. Selon Poli et Valerio, l'utopie peut être structurée selon deux axes, celui de l'ordre et celui de la liberté.

L'utopie de l'ordre s'apparente au plan d'action, ou schéma directeur, avec une tendance au totalitarisme ; à la fin de l'Histoire, et donc au principe de fixité (de maintien, que nous savons être impossibles, car à partir d'une certaine distance avec le point d'équilibre du système, celui-ci entre en crise).

A l'inverse, le modèle d'utopie de liberté s'intéresse plus au processus, créatif, de décalage, de vision différente, dont les objectifs sont « d'éduquer au désir, de générer de nouvelles visions et de nouveaux motifs de désir, et d'apprendre à désirer différemment »[108]. L'utopie comme horizon inatteignable est un moyen et non une fin, elle possède une puissance d'agir (une force de motivation), « qui donne du sens à ce que nous faisons » (that give sense to what we do). L'utopie selon les auteurs peut être vue comme une méthode ou un processus permettant la prise de décision (decision-making).

> « L'innovation et l'utopie partagent la même base: les deux nécessitent une interaction et des communautés de pratique; les deux encadrent le désir; les deux sont chargées de valeur. Enfin, les deux fonctionnent dans le présent et suggèrent de nouvelles possibilités futures. »[109]

---

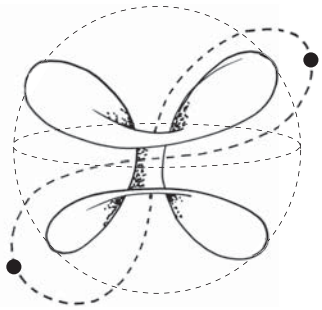
107 Ibid, page 6. « Linkages between actors are produced in a process of mutual co-evolution forming communities of practice. Communities have a history and are stabilized by shared values. The resulting ecosystem creates (momentary) stability, reduces uncertainty, and shapes anticipation (what next). However, interactions among actors generate variations of previous behaviors, and even utterly new behaviors. As a result, new emergents continuously arise. Some of them are appropriated by the community of users 'eventually by other communities), grow, and become new, stable bahavioral patterns. » (traduit par l'auteur).
108 Ibid, page 7. « The aims of utopia are to educate to desire, to generate new visions and new patterns of desire, and to learn to desire differently. » (traduit par l'auteur).
109 Ibid, page 8. « Innovation and utopia share the same basis : both require interaction and communities of practice; both frame desire; both are value-laden. Finally, both work in the present and hint at new future possibilities. » (traduit par l'auteur).

Vous trouverez en annexe, les projets de design concernant la valorisation de matières disséminées et des énergies dissipées.

Matières disséminées :
p.125 - Projet | MPS 05
p.129 - Projet | Formaldéhyde

Energies dissipées :
p. 147 - Projet | BioEnergy

CHAPITRE 8 | « Hybridation positive »



-Section 1 | Hybridation du vivant
Nous étudierons un nouveau local, qui hybride des êtres humains et des bactéries unicellulaires, pour lutter face à la pollution.
-Section 2 | Puissance des liens faibles
Nous allons nous intéresser à l'agentivité du petit, du faible du négligeable, comme ayant une puissance d'agir, notamment concernant la question de la puissance des liens faibles, du petit et du distribué.
-Section 3 | Projet micro énergie
Nous présenterons nos projets de recherche concernant les micros énergies, valorisant les énergies dissipées à l'échelle du corps humain, et notamment un travail concernant la revalorisation de l'urine. De ces projets nous ferons émerger la puissance de la co-génération et co-production que nous développerons dans la partie 3. Nous développerons également notre principe de design Low-High.

Dans le chapitre précédent, nous étions partis d'une échelle micro, ou humaine, pour arriver à une échelle macro, celle du bâti et des ouvrages d'art. Dans ce chapitre nous allons démarrer depuis une échelle macro, traitant du non-visible (ce que l'on ne veut pas voir), et plus exactement la pollution de l'air, puis revenir à une échelle micro, la valorisation de l'urine, comme source de production d'énergie alternative.

Hybridation « positive »

Pour rappel de la première partie de notre thèse, un hybride, selon Latour peut être perçu comme la conjonction entre un « humain », par exemple, et un outil ou objet « non-humain ». L'hybridation de ces deux entités, à la fois sujet et objet l'un pour l'autre, crée une nouvelle combinaison, ouvrant un champ d'action possible, que l'un

et l'autre ne peuvent pas faire indépendamment, ou séparément. La conjonction de Latour crée donc une tierce identité, un élément nouveau, un hybride. Or, l'hybride, selon le dictionnaire d'Alain Rey est un mot emprunté au latin « Ibrida », qui signifie *bâtard, de sang mêlé* [1]. La connotation est négative, dans le sens où il évoque une anomalie, *il est employé pour qualifier ce qui est composé de deux éléments de nature différente anormalement réunis*[2]. Dans le cadre de notre thèse, hybrider ne signifie pas fusionner, qui correspondrait à une hybridation 'moins'. Si nous reprenons la terminologie de Gilles Deleuze, d'un *en devenir* [3], un état entre deux multiplicités, *une ligne de fuite, un flux*, celui-ci peut évoluer selon deux principes : la « conjugaison » ou la « connexion ». *La conjugaison*, selon Deleuze, mélange ou hybride des flux, rendant le potentiel d'actualisation moins puissant, alors que *la connexion*, garde chacun des flux conjoints, selon Latour, c'est-à-dire, garde l'agentivité de chaque flux. *La conjugaison* est donc une forme d'hybride 'moins', qui noie, mélange et dilue les flux aussi bien que les agentivités et réduit le potentiel d'actualisation. À l'inverse, *la connexion*, de Deleuze, ou le *conjointement* de Latour, correspondrait à un hybride 'positif', conservant la puissance de chaque élément associé, mais non fusionné. Chacun garde ses capacités d'agir et leur agentivité, mais ensemble, ils créent temporairement une nouvelle force, un nouveau pouvoir, un nouveau potentiel d'actualisation.

Dans le cadre de notre recherche, nous avons exploré ou cherché à identifier selon Latour, les différents agents, acteurs, en dehors des agents humains, habituels, agissant dans le projet. Nous nous sommes intéressé aux agents vivants et non-humains, tels que des organismes unicellulaires (des algues), des bactéries et autres micro-organismes. Au travers de l'hybridation, nous cherchons la connexion, le conjointement des forces, pour identifier ce que McDonough et Braungart appellent des matières positives, ou combinaisons d'agents positifs, œuvrant ensemble. Ce travail fait partie d'une recherche de cartographie d'agents et de terrains de vie nouveaux, selon Latour, dans le but de définir un nouveau local, constitué de Terrestres, et pas uniquement d'humains.

1 Alain Rey, Dictionnaire historique de la langue française, définition de « hybride », page 14 222.
2 Ibid, page 14 223.
3 Gilles Deleuze, *Mille Plateaux* (en ligne), accessible sur < https://lundi.am/Penser-le-reel-avec-Deleuze-et-Guattari> (consulté le 19 mars 2020).

Hybridation non harmonieuse

Comme souvent dans le recyclage, et la revalorisation de matière première secondaire, la question de la toxicité des matériaux est prédominante. En effet, la combinaison ou l'hybridation négative de matières (non toxiques, prises de manières individuelles) peuvent créer des cocktails dangereux une fois assemblés. Généralement, lorsque nous récupérons un agrégat de matière, nous ne savons pas ce qu'il contient, quels additifs, ni quelles matières ont précisément été utilisés, etc. Une étude chimique est souvent nécessaire, afin de limiter les risques sanitaires. Cette étude est coûteuse (en temps, en énergie, en argent, etc.) et dans bien des cas, cette étape d'analyse est omise, engendrant la commercialisation d'une matière reformulée ou d'un objet recyclé potentiellement dangereux. C'est par exemple le cas, selon McDonough et Braungart, concernant des polaires (vêtements chauds), produit à partir de PET recyclé (bouteille d'eau), contenant de l'antimoine[4] (du trioxyde d'antimoine Sb_2O_3), qui n'est pas recommandé d'être en contact avec la peau. Un autre exemple d'hybride négatif, concerne les plastiques utilisés par la marque Sony, pour fabriquer des téléviseurs en plastique gris métallisé, matière innovante pour l'époque (années 2000) et caractéristique de la marque. Il s'avère a posteriori que ces plastiques contiennent une forte concentration d'antimoine nécessitant un retraitement spécial. Lors de nos différentes visites de l'eco-parc chez Baudelet environnement, nous avons pu photographier, des monticules de carcasses de téléviseurs à tube cathodique, en plastique gris argenté, attendant là, que l'on trouve un moyen de les retraiter. Dans le cadre de notre thèse, nous avons donc souhaité analyser avant de reformuler. Nous avons dialogué et rencontré différents scientifiques, chimistes (chercheur à l'ESPCI) et autres, pour trouver un moyen intéressant de le faire. Nous avons trouver une combinaison d'agents, permettant d'effectuer ce travail de manière efficace, peut énergivore et peut coûteuse, exploitant la puissance d'agir du vivant par la mise en réseau humaine. Cette hybridation des forces entre l'humain et le vivant est actuellement non harmonieuse, car non équilibrée. Comme nous allons le voir, il s'agit dans le cas présent d'une exploitation du vivant par l'humain, cependant très efficace et économe.

En tant que designer praticien et fondateur d'une marque de lunettes, nous avons régulièrement côtoyé les opticiens, utilisant leur laboratoire, pour découper et monter des verres de correction sur des lunettes. Or, nous nous sommes aperçu que les machines de découpe de verre étaient largement sous évoluées (rappelons-nous le système de transport de l'électricité sous optimal de McDonough et Braungart). En effet, les lentilles ophtalmiques (verre correcteur) sont à la base circulaire (diamètre environ 65 mm), puis l'opticien les ajuste au format des calibres de la monture. Au final, plus

4 André Picot, L'antimoine, un vieux toxique toujours méconnu (en ligne), accessible sur <http://atctoxicologie.free.fr/archi/bibli/antimoine.pdf> (consulté le 21 décembre 2020). Le trioxyde d'antimoine est utilisé comme catalyseur de polymérisation du PET (polyéthylène téréphtalate).

de 50 % de la lentille, qu'elle soit en verre minéral ou verre organique (plastique), est perdu lors de l'opération de meulage à eau, et aucun dispositif de récupération des poussières de verre n'a été mis en place. Cela pourrait paraître négligeable, au vu du poids d'une lentille, quelques grammes, mais si l'on prend en compte le nombre de verres découpés par an, environ 32 millions de verres[5], en France uniquement, le gisement paraît soudain moins infime ou insignifiant, rendant visible également la pollution engendrée par ce dispositif. Aujourd'hui, des systèmes de siphon sont bricolés par les opticiens pour limiter le nombre de particules et poussière de verre qui se déverse dans les égouts, le reste étant contenu dans des bas (chaussette, collant), qui finissent à la poubelle, incinérée ou enfouie. Or, les matériaux constituant les verres organiques, par exemple, sont des plastiques transparents de très grande qualité. Seulement, avant de pouvoir engager un processus de revalorisation, il était important d'identifier le niveau de toxicité de ces matières, car les verres, organiques et minéraux, subissent des traitements, durcissement, antireflet (métaux lourds), etc., dont on ne connaît pas les formules chimiques.

Nous nous sommes donc rapprochés d'un ingénieur d'étude, du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de Paris, Claude Yéprémian, avec qui nous avons découvert la puissance des cyanobactéries (organismes vivants), des micros algues unicellulaires. En effet, pour tester de manière précise et efficace la toxicité de la matière, nous avons réalisé des expériences simples, consistant à produire des milieux de culture contenant différentes concentrations de la matière inconnue avec des colonies de cyanobactéries. Après quelques jours de mise en culture, l'objectif est de voir si la colonie de cyanobactérie prolifère au sein du milieu, cela signifiant que la matière n'est pas toxique, et que les organismes ont pu éventuellement se nourrir de cette matière. Inversement, si la colonie se réduit ou périt, la rapidité avec laquelle le phénomène se produit, en lien avec la concentration de la matière, nous montre avec précision le niveau de toxicité (en milieu aquatique).

Retrouvez le projet Opticium en annexe, pages 124 - 127.



Fig 40. Algues et déchets de verre

Le résultat fut concluant et les cyanobactéries se sont largement développées, permettant à Claude Yéprémian de dire que la matière était selon lui, inerte (non toxique, pour le milieu aquatique).

5 Il existe 12 441 magasins d'opticiens en France, qui vendent en moyenne, 2,7 paires de lunettes par jour. Nous avons effectué un calcul approximatif en lien avec le nombre de lunettes vendues en 2019, soit 16 millions de paires. Ces données chiffrées sont issues de l'étude GfK Retail and Technology, (en ligne), accessible sur <https://www.choisir-ses-lunettes.com/les-10-chiffres-cles-du-marche-de-loptique.html> (consulté le 25 juin 2020). Un verre de lunettes pèse en moyen 10 grammes, nous en gaspillons 50 %, donc au final, le gisement, disséminé sur le territoire, mais que nous pouvons collecter chez les opticiens, avoisine les 160 tonnes. Une paire de lunettes en plastique faisant en moyenne 20 grammes, cela représente une production potentielle de 8 000 000 de paires de lunettes, si nous valorisons la matière brute, or cela n'est pas possible, car elle doit être utilisée comme une charge uniquement. Donc dans le cas d'une reformulation, avec 70 % de charge, et 30 % de matière originelle, le nombre de lunettes potentiel augmente à environ 10 400 000 paires / an, ce qui est tout simplement impossible à écouler. La matière pourrait donc permettre de produire des étuis et présentoirs à lunettes, etc. Toujours est-il que le gisement de déchet est selon nous bien trop important. Nous poussons un peu plus notre réflexion suite à une discussion avec Yohan Tison, écologue de la ville de Lille (nous travaillons ensemble sur un projet permettant de promouvoir la biodiversité). Il faut savoir que le retraitement des eaux usées, tout ce que nous rejetons dans les canalisations, dont les poussières de verre de lunettes, coûte environ 1€ du M^3. Les poussières étant diluées, nous ne connaissons pas la consommation moyenne d'un opticien en eau, cela représente un coût non négligeable à la collectivité, qui pourrait être évité.

Avec plus de temps et plus de moyens, nous aurions pu poursuivre les tests chimiques en laboratoire, mais cet indice de non-toxicité étant suffisamment rassurant et prometteur, selon nous, nous pûmes poursuivre le projet. Nous avons mis en place un partenariat avec un opticien, afin de collecter tous les trois mois environ, les poussières de verre. La mélasse de plastique odorante, que nous avons collecté, est un mélange hétérogène de poussière de verre organique thermodurcissable (un plastique non recyclable), thermoplastique (un plastique que l'on peut refondre), et de verre minéral. Il était inenvisageable de pouvoir refondre et retransformer directement la matière, car, la proportion de thermoplastique (matière plastique que l'on peut fondre), n'était pas suffisante en quantité pour agglomérer une matière nouvelle, et homogène. En effet, la majorité des verres de lunettes, dits verres organiques (en plastique), sont des thermodurcissables (non recyclable). Cela nous oblige à utiliser cette mélasse, une fois séchée, en tant que charge dans une matière originelle ou secondaire et thermoplastique, nous permettant d'obtenir une nouvelle matière homogène.

Nous avons donc pris contact avec un plasturgiste de la région Lyonnaise, afin de concevoir une nouvelle formulation de plastique, en choisissant une base, thermoplastique (facilement recyclable), puis de faire varier le taux de charge, allant de 30 % à 70 %. Les tests sont actuellement en cours de développement. L'objectif étant de pouvoir fabriquer des montures de lunettes à partir de déchet de verre de lunettes et de créer un label, pour les opticiens, nous permettant de collecter leurs déchets et les engageant à nous racheter à un tarif préférentiel une série de montures issue de la revalorisation des déchets de verre. Ce cercle est loin d'être parfait, mais il permet de mettre en place un mouvement circulaire, limitant les rejets sauvages en égout et l'incinération de matière de qualité, tout en communicant avec les agents-utilisateurs, rendant visible un dispositif ou système sous optimisé. L'objectif étant d'inciter les fabricants à améliorer leur machine en attendant qu'une autre formulation de plastique, ou autre matière, puisse remplacer les matières actuellement utilisées pour les verres de lunettes.

L'hybridation des agents « humains » et « non-humains » nous a permis dans le cadre de ce projet de réaliser des analyses simples, et peu coûteuses, nécessitant peu d'équipement. Il s'agit selon nous d'un principe low-tech ou dispositif frugal, générant des résultats très précis. Cette hybridation est malheureusement non harmonieuse, car nous exploitons des organismes vivants unicellulaires, plaçant l'agent humain dans un rapport de force non équilibré, ou de domination. Notons que selon Latour, il ne s'agit pas d'harmonie, mais de guerre entre les agents, et de conflits.

Hybridation positive et bénéfique (conjonction des puissances d'agir)

Au-delà des aspects d'hybridation comme exploitation du vivant, certes efficace et économe, mais destructeur pour un des agents, l'hybridation positive que nous allons aborder maintenant, permet selon nous la prolifération des non-humains, tout en favorisant le développement des humains. Nous avons cherché à explorer comment des agents pouvaient s'aider mutuellement et engendrer une amélioration de leur qualité de vie respective.

Une des questions qui a émergé de ce travail de recherche consiste à savoir si une pollution, considérée comme un agent négatif, sur la santé des humains et/ou l'environnement, ne peut pas également être un agent positif, dans certaines conditions ? Cette question est par essence insoluble, mais pose la question de la régulation, arbitrage et modération.

Projet purificateur d'air

Retrouvez le projet Air Purifier en annexe, pages 128 - 139.



Fig 41. Prototype d'un pot de fleur souple - © Christophe Guérin 2019

Nous allons donc nous intéresser maintenant à la pollution atmosphérique, comme agent. Il n'est pas question de voir le design comme une pratique solutionniste, qui réduirait l'importance des polluants et la nécessité vitale de réduire nos émissions, mais d'accorder à ces agents, une puissance d'action (positive et négative). De leur donner un rôle, un statut, afin de ne pas subir ce polluant, mais d'essayer de vivre avec. Il ne s'agit pas de développer un principe d'éviction selon Monjon, mais de soin et de sensibilisation.
Le champ des polluants est malheureusement vaste. Nous avions en tant que designer déjà travaillé sur la question du CO_2 (dioxyde de carbone), une molécule non toxique, mais mortelle à haute dose pour l'humain (asphyxie) et participant activement au réchauffement climatique.
Pour poursuivre la démarche précédemment entamée, nous avons décidé de choisir une molécule toxique, la plus présente dans l'air intérieur de nos habitats, le formaldéhyde (CH_2O), un composé organique volatil (COV) présent dans les colles, solvants, panneaux de bois aggloméré, mousses, etc. La meilleure solution pour lutter contre le formaldéhyde serait de ne pas le produire, et même si des efforts et progrès vont dans cette direction, notamment grâce aux indicateurs sur les produits de la qualité de l'air, il est impossible de le supprimer. Nicholas Shapiro, un chercheur américain avec qui nous travaillons, un anthropologue médical, qui a fait sa thèse sur le formaldéhyde. Il nous expliqua que cette molécule est au cœur d'une société basée sur le pétrole et sa transformation. Cet élément chimique est donc un élément systémique, inséparable du système en place, sauf si celui-ci évolue de manière très importante. Le formaldéhyde est donc une molécule bien présente dans nos habitats, et ce encore pour un certain temps. Nous devons en quelques sortes, vivre avec.

Partenariat scientifique

Nous nous sommes donc associé à Nicholas Shapiro, chercheur et anthropologue médical, spécialiste du formaldéhyde. Nous nous sommes rencontrés lors d'un colloque à Paris, ou Shapiro présentait son travail. Il développa dans le cadre de sa thèse un dispositif de dépollution de l'air au travers des plantes, dispositif dit de « bioépuration ».

En effet, les plantes peuvent dégrader la molécule de formaldéhyde, mais le chercheur indien Kamal Meattle[6] a montré que pour dépolluer l'air, il fallait une quantité très importante de plantes au sein d'une pièce. Or, dans le cadre de son doctorat, Shapiro

6 Kamal Meattle (en ligne), accessible sur <https://alchetron.com/Kamal-Meattle> (consulté le 26 juin 2020).

montra que la partie des plantes qui permettait une meilleure dégradation de la molécule n'était pas les feuilles, mais les racines. Il développa donc un dispositif de plante hydroponique, consistant à remplacer la terre par des billes d'argiles. Ce système permet à la plante de se nourrir, car les billes d'argile ont une grande capacité d'absorption de l'eau et des nutriments, permettant aux racines se développant dans ce réseau, de puiser les éléments dont la plante a besoin. Ce système hydroponique permet également de ne pas enfermer les racines dans le sol, et donc de favoriser le contact et les échanges avec l'air. Ces échanges et contacts peuvent être augmentés au moyen d'une pompe, afin de maximiser le flux d'air avec les racines, résolvant ainsi le problème de la terre humide, qui devient hermétique à l'air et enferme les racines. Nous avons développé ensemble de nombreux prototypes, afin d'optimiser son dispositif. Nous avons également participé à une exposition à la cité des arts[7], à Paris, sous la forme d'un atelier (workshop), permettant aux visiteurs de construire leur propre dispositif de purification d'air intérieur et ainsi co-concevoir le dispositif, car les retours d'expériences nous ont incité à itérer de nouvelles solutions / prototypes.

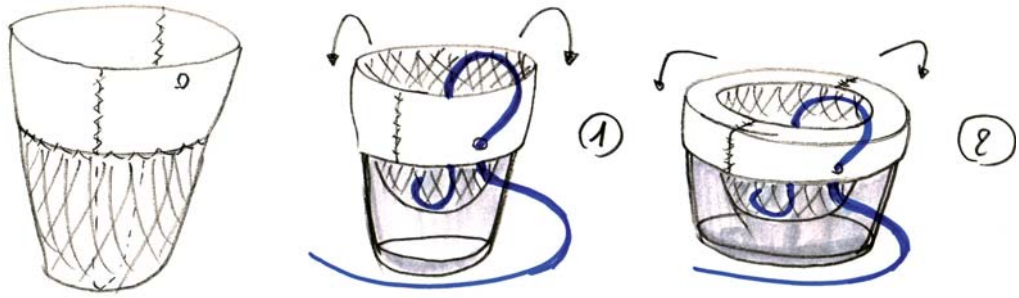


Fig 42. Croquis de principe- Projet purificateur d'air - © Christophe Guérin 2019.

Notre travail se déroula sur plusieurs années, et se poursuit encore. Nous avons actuellement aboutit un dispositif minimaliste (dans le sens économie de moyen), permettant une large diffusion dans le monde entier, grâce à l'organisation Public Lab[8], de New York. Concrètement, le dispositif se compose d'un panier, d'une pompe, de tubes et d'une plante avec des billes d'argile et un récipient. Pour que la plante puisse se développer, il lui faut du soleil, donc idéalement, la placer sur une table ou un rebord de fenêtre. Cependant, les polluants étant plus lourds que l'air, il nous a fallu trouver un système pour pomper l'air au niveau du sol, puis l'amener jusqu'aux racines. Aussi, afin de limiter le développement de fongi (champignons), nous avons conçu un récipient-panier en textile, de manière à stopper la capillarité et ainsi éviter le développement de zone humide, propice à leur prolifération. Des campagnes de test clinique ont été effectuées aux États-Unis d'Amérique, en Chine, en Inde, et en Australie. Il s'agissait de trouver des volontaires, dans différentes parties du monde. Un kit de mesure du formaldéhyde leur était envoyé ainsi qu'un kit de dépollution de l'air par les plantes. Les participants devaient collecter des poussières et mesurer le taux de formaldé-

7 Exposition, Nous ne sommes pas le nombre que nous croyons être, financée par la fondation Daniel et Nina Carasso, à la cité des arts de Paris (en ligne) accessible sur <https://www.citedesartsparis.net/fr/evenements-nous-ne-sommes-pas-le-nombre-que-nous-croyons-etre> (consulté le 21 décembre 2020).

8 Public Lab (en ligne), accessible sur <https://publiclab.org/> (consulté le 21 décembre 2020).

hyde avant l'installation du dispositif, et envoyer les échantillons dans un laboratoire scientifique pour analyse. Puis, après un mois de fonctionnement, une nouvelle série de tests devait être effectuée et envoyée au laboratoire, afin d'analyser l'évolution de l'environnement. Ces études 'cliniques' n'ont pas une valeur scientifique aussi importante que si les tests avaient été effectués en laboratoire scientifique, sous chambre à atmosphère contrôlée, etc., mais ils nous montrent cependant si le dispositif va dans le bon sens. Cette campagne est moins coûteuse qu'une installation en laboratoire. Nous l'envisagions comme une étape préliminaire en vue de lever des fonds, pour lancer une campagne scientifique de test. Shapiro est actuellement professeur à UCLA, l'université de Californie à Los Angeles, ce poste lui permettant d'accéder plus facilement à des fonds de recherche. En attendant cette analyse plus poussée, une publication scientifique est en cours de réalisation. Shapiro attend encore des participants et laboratoires quelques données, afin de tout compiler. Le résultat est plutôt positif et encourageant, car il a été constaté à la fois une diminution réelle du taux de formaldéhyde dans la pièce, mais également une diminution significative du taux de fongi, qui était notre plus grande inquiétude.

Démarche de design

Du point de vue du design, un dispositif de dépollution de l'air par les plantes n'est pas nouveau. Nous connaissons le projet de Mathieu Lehanneur, Andréa[9], développé en partenariat avec David Edwards (Harvard University). Il existe de nombreux autres projets qui se développent sur des plateformes de crowdfunding, consistant à équiper un pot de fleurs d'un ventilateur, et de communiquer sur le fait que cet objet va dépolluer l'atmosphère intérieure de nos habitats. Dans le cadre de notre recherche, nous avons été extrêmement vigilants à ne pas tomber dans les deux biais, que sont l'objet manifeste de galerie d'art et le gadget.

En effet, le travail de Mathieu Lehanneur est formidable, dans le sens où il a permis de médiatiser et de communiquer à un large public, l'importance de la qualité de l'air et le pouvoir des plantes. Nous avons donc étudié son dispositif et décidé de poursuivre la recherche qu'il a entamée, en supprimant, de notre point de vue, le superflu. En effet, sur le principe de Jasper Morrison, une fois qu'un objet ou une typologie d'objet existe, nous n'avons pas à le réinventer, mais nous pouvons le faire évoluer et l'améliorer. Lehanneur a créé ce précédent, l'objet 'biopurificateur' d'air existe. Il lui a donné une forme évocatrice, capable de médiatiser largement et du premier regard sa fonction, utilisant le langage de l'aérospatial, afin d'évoquer les problématiques d'air confiné, de technologie, de science pointue, etc., transformant la plante comme acteur et agent de notre environnement.

Nous avons donc humblement décidé de mettre en place une boucle de rétroaction, permettant d'améliorer son dispositif, ou plus exactement de le réorienter, vers le Terrestre. Notre objectif était donc de le réduire à l'essentiel et de repenser cet objet par le moins, car développer une carapace tout en plastique, nécessitant la fabrication de moule coûteux et engendrant une transformation de matière polluante, énergivore, dont la production n'est probablement pas locale, mais externalisée dans des pays où

9 Mathieu Lehanneur, Designer. Projet Andrea (en ligne), accessible sur <http://www.mathieulehanneur.fr/project/andrea-90> (consulté le 26 juin 2020).

la main-d'œuvre est peu chère ; pour au final, produire un objet encombrant et polluant qui a pour ambition de dépolluer ; cela ne faisait pas sens, de notre point de vue. Nous avons donc réduit notre design à un simple panier tricoté, que nous pouvons produire en matière recyclée (éconyl[10]), du nylon issu de la revalorisation des filets de pêche, et une pompe. Nous avons décidé de supprimer le récipient en développant un système adaptable sur différents types de récipient, permettant ainsi aux utilisateurs du monde entier d'acheter, de fabriquer, ou de récupérer un récipient localement. Notre objectif étant de pouvoir diffuser le système largement, à moindre coût, via une plateforme de science participative et open source (Public Lab). Il nous fallait développer un objet à l'opposé de Lehanneur, statutaire et onéreux[11], ayant la même fonctionnalité. Au final, nos deux pièces pourront se trouver exposées en galerie, la première étant onirique et la seconde hétérogène et hétéroclite, car produite par les utilisateurs, utilisant des récipients tous différents et bricolés, preuve de l'appropriation du dispositif par les habitants d'espaces pollués. Nous ne dénigrons pas le travail de Lehanneur, nous avons simplement proposé sur le modèle de communication du design, de nous placer en tant que récepteur, afin de co-designer un dispositif, en l'orientant, si possible vers le Terrestre.

Le deuxième biais, sur lequel nous avons été vigilants, consiste en la production de gadget. En effet, la diffusion de l'objet sera réellement effective, uniquement si les tests cliniques dans un premier temps, puis en laboratoire, au sein de l'université UCLA, montrent que le dispositif est efficace. Il existe beaucoup trop de design image (objet-signe), ou design marketing qui portent préjudice au design en général. Un designer honnête ne doit pas duper les utilisateurs et promettre des solutions qui n'en sont pas. Il s'agit là d'un des principes de Diter Rams (le 6e), « good design is honest », et plus largement un principe de bon sens. Selon nous, un designer n'est pas le personnage du magicien, charlatan ou autre. Le design que nous avons produit est l'autre face de la pièce du design de Lehanneur. Le premier médiatise, il invente une nouvelle typologie, destinée aux galeries et vendue au compte-gouttes, le notre, s'intéresse à une diffusion la plus large possible, afin de réellement agir au quotidien, pour les habitants du monde entier.

Pourquoi les plantes plutôt que des filtres mécaniques ?

Il est effectivement plus difficile de prouver l'efficacité d'un dispositif organique et vivant, car il est fluctuant. Il dépend du soleil, de l'état de la plante, du niveau d'eau dans le pot, du type de plante[12], et surtout, il nécessite du temps, le traitement de l'air se fait sur la durée.

10 Econyl, une marque commercialisant un nylon recyclé (en ligne), accessible sur <https://www.econyl.com> (consulté le 26 juin 2020).

11 Certaines sources officieuses du monde du design parlent de 3000€ la pièce. Selon d'autres sources, une version industrialisable, nommée 'bel air' permettrait de commercialiser cette pièce iconique à 149€. Aujourd'hui, nous n'avons pas trouvé de revendeurs ne proposant ni l'une ni l'autre des références citées.

12 Toutes les plantes ne sont pas capables de dégrader la molécule de formaldéhyde, et certaines plantes sont même toxiques. Il existe de nombreux sites internet qui recensent des espèces bénéfiques pour notre air intérieur. Par exemple, les 45 plantes (en ligne), accessible sur <https://planetehealthy.com/plantes-depolluantes/> (consulté le 29 juin 2020).

Précisons, ou reprécisons qu'une plante seule n'est pas suffisante pour traiter l'air d'une pièce. L'ADEME considère d'ailleurs qu'une 'plante dépolluante' n'est pas validée scientifiquement[13]. Le chercheur indien Meattle a effectivement prouvé que pour dépolluer une pièce, il ne fallait pas une plante, mais des centaines, voir des milliers d'entre elles. En effet, la plante dépollue naturellement, mais elle le fait, à une échelle infime, au regard des pollutions engendrées par l'humain. C'est le dispositif dans lequel la ou les plantes sont introduites, qui les transforme en agents, maximisant certains paramètres, rendant la dépollution effective, à condition que l'on prenne soin d'elles. Il s'agit bien d'un conjointement des agentivités « humaines » (le designer qui conçoit et les utilisateurs qui entretiennent) et « non-humaines » (la plante), au travers d'un dispositif technique, le moins technologique possible, qui nous permet de dépolluer, de manière douce.

C'est en tout cas la recherche que nous avons entreprise, avec Nick Shapiro et Claude Yéprémian. La préconisation première de l'ADEME, d'ouvrir et aérer la pièce environ 10 minutes par jour reste opérationnelle et sans doute l'une des meilleures choses à faire (en choisissant l'heure, afin d'éviter les pics de pollution). Nous pensons, et nous avons mesuré par des essais cliniques qu'une solution de filtration douce pouvait améliorer la qualité de l'air en complément des 'bons' gestes. Nous devons vivre avec nos plantes, les entretenir, pour bénéficier et faire bénéficier d'avantages mutuels, car les plantes aussi vont nous entretenir. En effet, elles vont dégrader la molécule de formaldéhyde et s'en nourrir. La plante va donc réduire ce composé qui est toxique pour l'humain et en échange, elle va prospérer, grandir, grossir. Le fait d'hybrider l'« humain » et le « non-humain » est une solution 'harmonieuse'[14] et douce pour engendrer un meilleur futur.

Selon Ioannis Ieropoulos, directeur du laboratoire de recherche Bio Energy de Bristol, avec qui nous développons un projet de recherche, travailler avec le vivant est la seule façon de réduire notre impact environnemental, afin d'arriver à un bilan carbone neutre voir positif. La beauté du système, ou dispositif mis en place, est qu'il est durable, dans le sens ou, à l'inverse d'un filtre mécanique qui va se boucher, se salir ou perdre en efficacité, la plante elle, en se nourrissant, va gagner en performance et en efficacité. Elle va proliférer, devenant plus efficace et dépolluante. En résumé, un filtre organique est plus efficace dans le temps, à la condition de vivre avec ses plantes, de les entretenir et d'en prendre soin. Il s'agit selon nous d'une hybridation positive.

De l'hybridation positive à la symbiose

D'autres développements sont en cours, notamment avec Claude Yéprémian. Nous expérimentons actuellement en laboratoire, la dégradation du formaldéhyde, par les algues, ou micro-organismes unicellulaires, dans des conditions d'études scientifiques. Le dispositif aquatique est une colonne d'eau dans lequel on fait passer un flux d'air. Celui-ci fonctionnera sur le même principe que notre dispositif de plante supérieure

13 ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) renommée, agence de la transition écologique – Plantes et épuration de l'air intérieur (en ligne), accessible sur <https://www.ademe.fr/plantes-epuration-lair-interieur> (consulté le 26 juin 2020).

14 Nous n'exploitons pas la plante, nous la cultivons et selon le principe d'agentivité des plantes, elle nous cultive également.

développé avec Shapiro, et pour cause, car nous souhaitons à moyen terme conjoindre les deux systèmes, pour créer un écosystème plus riche.

Les algues seront probablement plus efficaces, car les micro-organismes prolifèrent plus rapidement qu'une plante supérieure (en contact avec l'air directement). Nous avons identifié aujourd'hui, au moins une espèce d'algue capable de potentiellement dégrader la molécule et donc de s'en nourrir :

> « Pour les manipulations, nous avons sélectionné une souche d'Euglena gracilis, capable de pousser à la fois en mode autotrophe, c'est-à-dire uniquement par photosynthèse, et également en mixotrophie, c'est-à-dire en lui fournissant des molécules organiques exogènes (qu'elle n'a pas produites). En mode mixotrophe la micro-algue pousse plus vite et de manière plus dense. Nous avons testé la toxicité du formol et sa capacité d'être métabolisé par l'euglène à l'aide de micro plaque, de 12 puits, chaque puits pouvant contenir 3 mL de culture. »[15]

Ces tests sont pour le moment confidentiels, car l'état de l'art est pratiquement inexistant. Nous ne pouvons donc pas expliciter plus en amont ni la structure précise du dispositif, ni les autres souches qui sont en phase de tests, ni les modes opératoires. Dans l'état de l'art actuel, les algues sont connues pour dégrader le CO_2 (dioxyde de carbone), se nourrissant du carbone (C) et relâchant de l'oxygène (O_2). De nombreux dispositifs existent pour purifier l'air intérieur (du CO_2), comme le luminaire de Julian Melchiorri[16], qui profite de l'éclairage de la pièce pour stimuler la photosynthèse des algues[17], ou le projet de ferme murale du designer coréen Hyunseok An[18] (agence Ulrim); le travail du cabinet d'architecture Autrichien Spitterwerk, ou de l'agence parisienne XTU[19] (Anouk Legendre et Nicolas Desmazières), qui consiste à installer des façades végétalisées contenant des algues afin de consommer le CO_2 émis par la ville.

Des artistes ont également explorer les qualités de vitesse et de prolifération des algues, avec la lumière, en produisant des installations artistiques utilisant l'algue comme médium. Nous pouvons citer par exemple le travail de Lia Giro, ancienne doctorante d'EnsadLab (qui travailla avec Claude Yéprémian).

Des architectes et designers ont exploré les qualités nutritives des algues. Nous pouvons citer un projet intéressant de mobilier extérieur / micro architecture, développé par IKEA et Space 10, en 2017, « Algae dome »[20]. Ce dispositif consiste à faire circuler un

15 Claude Yéprémian, citation extraite d'un mail du 04 mars 2020. Les expériences qui se poursuivent encore actuellement (2021) nous ont montré que la souche résite bien au formol, sans pour autant le dégrader

16 Julian Melchiorri (en ligne), accessible sur <https://www.julianmelchiorri.com> (consulté le 30 juin 2020).

17 « Bionic Chandelier », Julian Melchiorri (en ligne), accessible sur <https://www.julianmelchiorri.com/Bionic-Chandelier> (consulté le 30 juin 2020).

18 « The coral », ferme murale du designer Hyunseok An (en ligne), accessible sur <http://www.journal-du-design.fr/design/the-coral-cette-ferme-de-micro-algues-montre-lavenir-prometteur-des-technologies-vegetales-120907/> (consulté le 30 juin 2020).

19 Agence d'architecture XTU (en ligne), accessible sur <https://www.xtuarchitects.com> (consulté le 30 juin 2020).

20 « Alga dome », architectes Aleksander Wadas, Rafal Wroblewski, Anna Stempniewicz (en ligne), accessible sur <https://space10.com/project/algae-dome/> (consulté le 30 juin 2020).

fluide contenant des algues dans des tubes transparents au soleil, favorisant ainsi la photosynthèse. Il engendre donc une consommation de CO_2, la prolifération de micro-algues et la production d'oxygène (O_2). Puis, cette prolifération d'algues est extraite du dispositif, elle est récoltée, pour être consommée sous la forme de chips, en partenariat avec le chef Simon Perez. En effet, les algues ont une bonne capacité nutritive, et un impact environnemental réduit. Les ingénieurs et scientifiques ont également exploré les qualités énergétiques des algues. En effet, le dispositif de micro architecture peut être vue comme un modèle réduit de ceux en cours de développement, qui cherchent à produire des algues en très grande quantité, avec l'objectif de les transformer en biodiesel[21].

Enfin, autrement que mangées, ou brûlées, les algues peuvent également être transformées en objet du quotidien, une voie qu'explore le designer Samuel Tomatis[22]. Les micro-algues sont donc des organismes vivants unicellulaires bien connus pour leurs qualités de croissance rapide, de dépollution, d'apport nutritif, etc., mais concernant la dégradation du formaldéhyde, peu de connaissances ont été produites. Nous développons donc un projet dans la durée, avec Claude Yéprémian, afin d'explorer les potentiels encore inconnus de ces micro-organismes. Notre objectif final sera de combiner des plantes supérieures et micro-algues, afin de créer un écosystème en symbiose, maximisant la filtration de l'air intérieur, tout en apportant de l'oxygène, et le plaisir de vivre ensemble.



Fig 43. Echantillons d'algues colorées - © Claude Yéprémian Photo © Christophe Guérin 2018.



Fig 44. Expérimentation en cours : écosystème (algues + plantes) Photo © Christophe Guérin 2019.

En développant une recherche par la pratique, nous nous sommes attachés à un problème d'échelle macroscopique, la pollution de l'air, tout en préconisant de le traiter à une échelle microscopique, les micros organismes. Naturellement, nous ne sommes ni dupes ni magiciens, et les solutions envisagées ne sont pas des solutions miracles. Il n'existe d'ailleurs pas une solution unique, mais une multitude de solutions, qui doivent se cumuler pour agir. Cette question du traitement de la pollution n'enlève pas l'enjeu prioritaire de réduction des émissions de ces polluants. Nous avons effectué une recherche par le design des extrêmes, infimes, c'est-à-dire à la fois trop grand pour

21 Société Green fuel Technologies (MIT), (en ligne) accessible sur <http://web.mit.edu/erc/spotlights/alg-all.html> (consulté le 30 juin 2020).

22 Samuel Tomatis (en ligne), accessible sur <https://www.samueltomatis.com> (consulté le 30 juin 2020).

être visible et trop petit, qui activent tous deux des puissances d'agir.
Hybrider le vivant et la technologie, sans parler pour autant de technologie bionique (réf à Melchiorri), permet de tenter de solutionner un problème de pollution de manière douce, d'apprivoiser et d'être apprivoisé en retour, tout en maintenant le conflit entre vivant et non vivant, humain et non humain, High-Tech vs Low-Tech, naturel vs artificiel, afin de chercher un équilibre, certes précaire, entre les différents agents.

En hybridant, nous n'avons pas fusionné, mais connecté, cumulé et conjoint des forces opposées (pollution pour l'homme vs nourriture pour les plantes), tout en restant le plus humble possible, c'est-à-dire en réduisant au maximum la production d'artefact, la consommation de matière première, afin d'approcher au plus juste, une hybridation positive et bénéfique, cherchant à reconstituer le type d'équilibre présent dans les écosystèmes naturels. Nous avons effacé l'empreinte du designer, de l'ingénieur et du scientifique, pour mettre en avant l'action bénéfique des plantes, si l'humain s'en occupe bien, donc privilégier une relation vivante, de vivre ensemble.

Section 2 | Puissance des liens faibles

Le travail de fond, ou question parallèle qui émerge de cette recherche, est la capacité d'action individuelle (micro) face à un problème mondial, macroscopique, qui dépasse l'échelle humaine et individuelle (la pollution atmosphérique par exemple). Nous avons vu dans la première partie de cette thèse, que certains préconisent une action politique afin de réguler, d'imposer, de contraindre, alors que d'autre, tel-que Rob Hopkins, préconisent des actions individuelles, afin de produire le changement que l'on souhaite voir, sans attendre que celui-ci se fasse tout seul ou sans nous (nous paraphrasons et accentuons son propos). Nous nous sommes donc intéressés au petit, au faible, avec le risque d'être considérés comme insignifiant (Dupuy), alors que le petit est subversif (Taleb) et qu'il a une réelle agentivité (Cardon). Enfin, que le petit est à préconiser par rapport au grand, dans le sens de diversification plutôt que de centralisation.

Le risque insignifiant

Le petit est souvent négligé, car il est par nature, difficile à appréhender, quantifier et maîtriser. Le risque est donc souvent d'omettre son impact, son incidence et son agentivité. Or, nous l'avons vu avec la complexité, le petit et le faible peuvent produire des effets de seuil et engendrer des effets importants. Il existe de nombreux exemples permettant d'éclairer ce propos, et en particulier, le cas d'étude de Jean-Pierre Dupuy, concernant la pollution radioactive, nous semble être intéressant. Nous citerons en intégralité une note de bas de page de Dupuy, dans son article, *l'économie de la fin et la fin de l'économie*.

> « J'ai eu à étudier un cas extrême de dissolution de l'identité personnelle dans la statistique, aboutissant à une valorisation nulle de la vie humaine : celui des morts de Tchernobyl. Jamais un événement historique n'a fait l'objet d'évaluations aussi contrastées. Entre le chiffre officiel de quelques dizaines de décès et celui que l'on avance parfois dans la zone contaminée où vivent quelque dix millions de personnes, de centaines de milliers, le rapport est de 1 pour 10 000. Il me paraît difficile d'expliquer cette divergence abyssale par la malhonnêteté des uns et le ressentiment des autres. La question est en vérité philosophique. Il existe des actions ou des faits qui ont une probabilité extrêmement faible de produire un effet considérable. Parce qu'elles sont insignifiantes, un calcul moral devrait-il tenir ces probabilités pour nulles ? Il existe des actions ou des faits qui produisent des effets imperceptibles, mais qui touchent un très grand nombre de personnes. Parce que ces effets sont imperceptibles, devrait-on les passer par pertes et profits ? Lorsque les doses radioactives sont très étalées dans le temps et distribuées sur une vaste population, il est impossible de dire d'une quelconque personne désignée qui meurt d'un cancer ou d'une leucémie qu'elle est morte du fait de Tchernobyl. Tout ce que l'on peut dire, c'est que la probabilité qu'elle avait a priori

de mourir d'un cancer ou d'une leucémie a été très légèrement accrue du fait de Tchernobyl. Les quelques dizaines de milliers de morts qu'aura causées, selon moi, la catastrophe nucléaire ne peuvent donc être nommées. La thèse officielle consiste à en conclure qu'elles n'existent pas. »[23]

Ce cas extrême est le reflet d'un grand nombre d'actions ou évènements, dilué ou disséminé. Nous atteignons la limite entre approche scientifique (rationnelle) et philosophique (morale), ou politique (nous le verrons dans la partie 3, concernant le cas de la vache). Selon Jorge Wagensberg, le petit est régi selon une loi propre de la nature, une loi qui nécessite une « profusion du petit ». Selon lui, pour sortir de la lapalissade stérile de la prolifération du petit, selon laquelle il y a plus de planètes que d'étoiles, plus de molécules que d'atomes, etc., il faut sortir d'un rapport hiérarchique entre le petit et le grand. Wagensberg propose donc de comparer *les atomes, les molécules, les individus et les mots*[24], et d'étudier *la fréquence de leur présence en fonction de leur taille, sans lien hiérarchique*. De cette comparaison il en conclut que *la profusion du petit, ou la rareté du grand sont une autre propriété de l'adaptation ; et la régression des fluctuations occasionnelles s'explique sans peine : si le hasard tend à altérer la distribution des éléments petits et grands, l'adaptation correspond à une neutralisation de ces déviations*[25]. Cette théorie fonctionne dans une grande partie des cas, elle fait partie du « domaine linéaire des équations », largement diffusé et utilisé dans le monde entier. Seulement le système linéaire a ses limites et ne fonctionne qu'entre deux fluctuations. Envisager le petit comme infime et négligeable, signifie ne pas prendre en compte le caractère non linéaire des systèmes complexes, et tend à réduire la complexité, afin de rester dans une vision déterministe du monde.

« La longue traîne »

Selon Taleb, *le petit est subversif.*

Si nous quittons ce que Taleb appelle le « médiocristan » (régime linéaire) pour entrer dans « l'extremistan » (régime non linéaire), plus représentatif du fonctionnement du monde, le petit ne peut plus être réduit à un principe de statistique. Taleb prend l'exemple de Chris Anderson et sa théorie de la « longue traîne »[26], utilisant le « web » comme modèle structurel permettant le déploiement du « bottom-up ». Le « petit » par le biais du web peut contourner les systèmes établis et institutions, pour exister, certes à une petite échelle, une niche, mais qui selon lui, peut « bénéficier d'une épidémie fortuite » et accéder à une plus grande visibilité.

Le modèle de « La longue traîne » ou plus généralement le diffus, fonctionne sur le même principe que celui de concentration (des richesses et autre) donc du non-diffus. Ces deux modes, diffus et non-diffus fonctionnent selon principe de la scalabilité (fonctionnement commun des deux modes, mais inverse). Selon Taleb, la longue traîne

23 Jean-Pierre Dupuy, *L'économie de la fin et la fin de l'économie,* La Découverte, « Revue du MAUSS », 2013/1 n° 41, pages 109 à 119 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-du-mauss-2013-1-page-109.htm> (consulté le 2 avril 2020).

24 Jorge Wagensberg, *L'âme de la méduse*, op.cit., page 46.

25 Ibid, page 47.

26 Nassim Nicholas Taleb, *« le cygne noir »*, op.cit, page 290.

et la concentration forment la même pièce de la scalabilité[27], qui définit le pays de « l'extrémistan », dans le sens ou du diffus nous pouvons accéder à la concentration (le non-diffus) et inversement. La longue traîne est donc un gisement de « petits » qui attendent leur heure, pour accéder au sommet et renverser ceux qui ont 'concentré' (argent, pouvoir, notoriété, visibilité, etc.). La longue traîne permet selon Taleb, aux petits de « contrôler collectivement une grande partie de la culture et du commerce grâce aux niches et aux sous-spécialités qui peuvent aujourd'hui survivre grâce à internet »[28]. Cela engendre également une « diversité cognitive », et surtout une dynamique perpétuelle.

> « La longue traîne joue un rôle fondamental dans le changement de la dynamique de la réussite, déstabilisant le gagnant solidement implanté et permettant l'émergence d'un autre gagnant. »[29]

En résumé, la longue traîne est « un produit dérivé de l'extrémistan », qui selon l'auteur, maintient la dynamique et le renouveau.

> « Si le monde est moins injuste pour le « petit », du moins il devient maintenant extrêmement injuste pour le « gros ». Nul n'est vraiment installé. Le « petit » est très subversif. »[30]

Les liens faibles

La puissance d'internet est donc ce qui permet aujourd'hui de rendre visible le petit, et de le faire exister. Cette longue traîne n'est pas seulement due à des communautés établies, ce que Dominique Cardon appelle des « coopérations fortes », mais peut aussi être favorisée par ce qu'il appelle, « les liens faibles » et le modèle de « coopération faible »[31]. En effet, dans son livre, « Culture numérique », Dominique Cardon revient aux origines militaires de la création d'internet, consistant à développer une infrastructure sans centre, « une architecture distribuée en réseau », signifiant qu'en cas d'attaque, si une partie du réseau est touchée, l'infrastructure continue de fonctionner et peut se reconstruire (il s'agit d'un corps sans tête). Cette infrastructure particulière est basée sur la coopération, qui, selon Cardon *constitue l'un des modes de fonctionnement caractéristique de la culture du numérique* [32].

Le Web (world wide web, ou toile d'araignée mondiale), utilisant l'infrastructure d'in-

27 Pour rappel, il existe des métiers scalables et d'autres non. Le non scalable est par exemple un métier qui nécessite un temps humain physique, et donc limite le nombre d'actions possibles dans une journée, donc limite sa rémunération, car ce métier est sujet à la 'gravité' (le temps est incompressible, l'agent ne peut pas se dédoubler, etc.). Un métier scalable n'est pas sujet à la gravité, ce qui signifie qu'une personne ou une entreprise peut concentrer une grande part de richesse par exemple, de pouvoir, etc.

28 Nassim Nicholas Taleb, *« le cygne noir »*, op.cit, page 292.

29 Ibid.

30 Ibid, page 293.

31 Dominique Cardon, *Le design de la visibilité, Un essai de cartographie du web 2.0*, Lavoisier, « Réseaux », 2008/6 n° 152, pages 131 – 132 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-reseaux1-2008-6-page-93.htm> (consulté le 2 avril 2020).

32 Sébastien Shulz, *« Dominique cardon, culture numérique »*, Librairie Droz, « Revue européenne des sciences sociales » 2019/2 57-2, pages 312 à 316 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-europeenne-des-sciences-sociales-2019-2-page-312.htm> (consulté le 2 avril 2020).

ternet, fonctionne par coopération et gouvernance partagées. Ce que Taleb nomme la longue traîne, ou un principe d'émergence bottom-up, Cardon le traduit par le principe « d'innovation ascendante ». En effet, *la particularité du Web tient à sa capacité à faire émerger de la valeur, de l'innovation et de l'intelligence collective par une coopération venant de la base* [33]. Cette innovation part souvent d'un problème personnel, bricolé, puis amélioré par une communauté ad-hoc et partagé, prenant ainsi plus d'ampleur et gagnant en visibilité. Selon Cardon, les réseaux sociaux ainsi créés forment de « nouveaux régimes de visibilités » et une nouvelle forme de sociabilité, basée sur les « liens faibles ».

Focus Cardon – cartographie du web 2.0

Cardon développe cette notion de « liens faibles », dans, *un essai de cartographie du web 2.0*[34], ou il expérimente une typologie de ces « liens faibles », selon quatre domaines (réel ou imaginaire, fermé ou ouvert), enfin plus exactement selon quatre orientations, car il se réfère au cadran d'une boussole. Cette cartographie selon lui, consiste à représenter *le paysage identitaire des univers numériques, identifiant le double phénomène de « subjectivation et de simulation de soi »*[35] : la partie Ouest concerne plutôt les espaces d'identité fermés, intimes, liés à la famille, alors que le côté Est, est ouvert. La partie Nord, concerne selon Cardon une identité réelle, alors que la partie Sud représente une identité imaginaire.

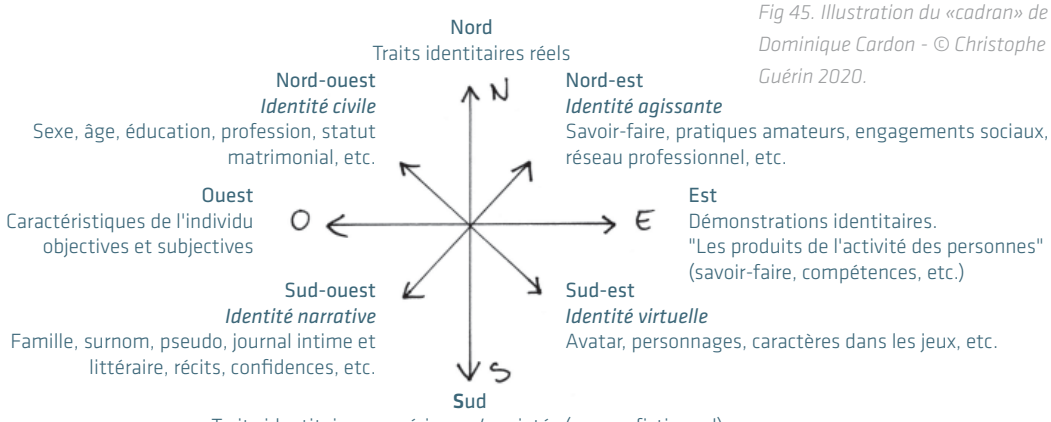
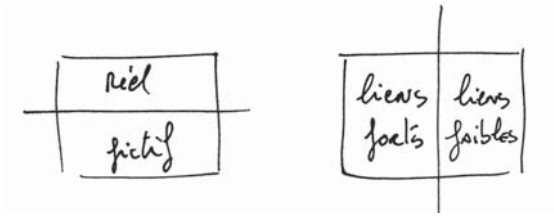


Fig 45. Illustration du «cadran» de Dominique Cardon - © Christophe Guérin 2020.

- Le cadran nord-ouest : « l'identité corporelle, civile et sociale de l'individu ».
- Le cadran sud-ouest : « l'objectivation catégorielle (récits, confidences, photographies personnelles, etc.) »[36].
- Le cadran nord-est : « les savoir-faire et des qualités mis en œuvre pour la réalisation de telle ou telle activité »
- Le cadran sud-est (la partie imaginaire) : « l'identité des personnes est alors distribuée dans leurs œuvres »[37].

33 Ibid, page 314.
34 Dominique Cardon, *Le design de la visibilité*, op.cit., pages 93 à 137.
35 Ibid, page 98.
36 Ibid, page 99.
37 Ibid, page 100.

Fig 46. Les différents régimes de visibilité de Dominique Cardon - © Christophe Guérin 2020.



À partir de cette première cartographie, Cardon identifie différents régimes ou formats de visibilité : « paravent, clair-obscur, phare, micro blogging, post-it, lanterna magica »[38]. Les « liens faibles » se situent selon lui, plutôt du côté Est de la carte, c'est-à-dire dans des espaces ouverts, favorisant les échanges et les rencontres. À l'inverse, le côté Ouest correspond selon l'auteur aux « liens forts », ceux de la famille, des amis, correspondant à des espaces fermés, et réservés aux proches.

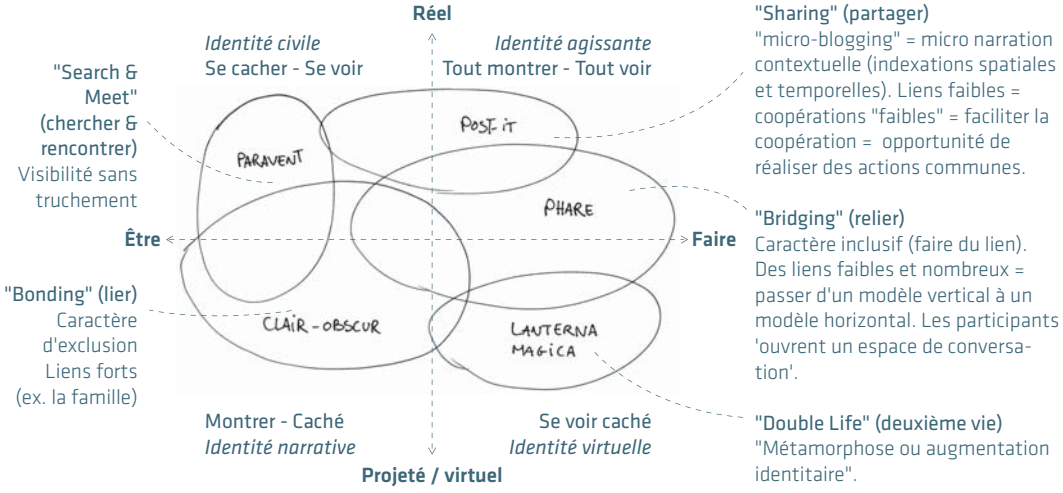


Fig 47. Interprétation et synthèse des schémas de Dominique Cardon, Le design de la visibilité.

Selon l'auteur, dans les espaces d'échange ouverts, même si *le lien entre les personnes reste souvent « faible », c'est la densité et le nombre des échanges bien plus important qui fait la différence*. Cardon parle d'un « débordement des échanges verticaux »[39] pour expliquer le succès des sites tels que You Tube, Flickr, Daily Motion, etc. Selon l'auteur, ce sont les nombreux liens faibles, fragiles, qui forment la réputation, le « capital réputationnel »[40]. Enfin, le développement de la géolocalisation en temps réel, permis par la téléphonie mobile, a engendré une accentuation des liens faibles que Cardon nomme les « coopérations faibles »[41], réduisant le besoin de planification et facilitant ainsi les rencontres opportunes. Selon Cardon, *les « coopérations faibles » se caractérisent par le fait d'abaisser le plus possible le coût pour les individus de la vérification et de la coordination préalable de leurs intentions*. Ce type d'interaction, spontané est notamment possible via la plate-forme Dodgeball.

38 Ibid, page 104.
39 Ibid, page 114.
40 Ibid, page 116.
41 Ibid, page 120.

« En écho au célèbre article de Mark Granovetter sur la « force des liens faibles », on propose de qualifier ce modèle de coopérations faibles. À la différence des coopérations « fortes » qui se fondent sur une communauté préexistante de valeurs et d'intentions, les coopérations faibles se caractérisent par la formation « opportuniste » de liens et de collectifs qui ne présupposent pas d'intentionnalité collective ou d'appartenance « communautaire » préalables. En invitant chacun à rendre publiques informations et productions personnelles et en développant des fonctionnalités de communication et de partage, ces plate-formes offrent des opportunités à la constitution de formes collectives sur un mode non prescriptif et résolument auto organisé. À leur manière, elles favorisent l'émergence d'une dynamique de bien commun, à partir de logiques d'intérêt personnel, en articulant de façon originale individualisme et solidarité. »[42]

« Le pouvoir latéral »

Depuis une cinquantaine d'années (approximativement la naissance d'internet), le petit et le faible sont de plus en plus reconnus comme ayant une incidence, une agentivité. Que ce soit du point de vue relationnel, avec les nouveaux régimes de visibilité ; ou culturel, avec la multiplication d'initiative bottom-up, contournant les institutions ; ou commercial, avec le développement de micro-entrepreneurs, micro-entreprises et le commerce en ligne ; le petit et le faible touchent également le domaine de l'énergie. C'est notamment le propos de Jérémy Rifkin, qu'il appelle le « pouvoir latéral », dans son livre, la troisième révolution industrielle (TRI). En effet, selon l'auteur, « les régimes énergétiques déterminent la nature des civilisations »[43]. Selon Rifkin le XXIe siècle sera l'avènement d'une mutation énergétique, passant d'un régime centralisé de production et distribution, vers un régime distribué, qu'il nomme le « capitalisme distribué »[44]. Cette mutation consiste à démocratiser l'énergie, en transformant des millions de 'petits' agents, ou agents individuels, en « petits producteurs », collectant leur énergie renouvelable, idéalement sur leur lieu d'habitation et échangeant leur surplus via un réseau distribué, s'appuyant les technologies du web. Rifkin base sa révolution sur le petit, une coopération d'individus, le distribué et le diversifié. Selon Rifkin, si la révolution s'opère, nous passerons d'un « pouvoir hiérarchique » à un « pouvoir latéral »[45]. Il fonde son modèle selon cinq piliers, qui doivent se réaliser simultanément, car ils ne peuvent fonctionner l'un sans l'autre.

1 – Le passage aux énergies renouvelables.

2 – La transformation du parc immobilier de tous les continents en ensemble de micro-centrales énergétiques qui collectent sur site des énergies renouvelables.

3 – Le déploiement de la technologie de l'hydrogène et d'autres techniques de

42 Ibid, pages 131-132.

43 Jeremy Rifkin, *La troisième révolution industrielle*. Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde, Les Liens qui libèrent, 2012, page 155.

44 Ibid, page 155.

45 Ibid, page 58.

stockage dans chaque immeuble et dans l'ensemble de l'infrastructure, pour stocker les énergies intermittentes.

4 – L'utilisation de la technologie d'internet pour transformer le réseau électrique de tous les continents en inter-réseau de partage de l'énergie fonctionnant exactement comme internet (quand des millions d'immeubles produisent localement, sur site, une petite quantité d'énergie, ils peuvent vendre leurs excédents au réseau et partager de l'électricité avec leurs voisins continentaux.

5 – Le changement de moyens de transport par passage aux véhicules électriques rechargeables ou à pile à combustible, capables d'acheter et de vendre de l'électricité sur un réseau électrique interactif continental intelligent. »[46]

Même si cette 'révolution' ne s'est pas encore réalisée, elle simule et prévoit une mutation à venir d'un régime centralisé vers un régime distribué, offrant plus de pouvoir au petit. Taleb énonce également un avantage significatif de la distribution et de la diversification : la robustesse du système. En effet, selon Taleb, « l'écologie diversifiée de petites banques »[47] transformées progressivement en « un ensemble plus homogène » accentue selon lui les risques de grave crise. Il prône une distribution et diversification du système bancaire en petites banques, capables de faire faillite « de temps à autre », et selon lui rapidement remplaçables, plutôt que des institutions trop grosses pour faire faillite (too big to fail). Une meilleure distribution et diversification refléterait selon lui internet et « la résilience de l'économie de ce réseau mondial »[48]. L'éloge du petit n'est donc pas simplement une idée subjective, le petit à une réelle puissance d'agir, qu'il nous faut explorer et mettre à profit. Selon nous, le distribué, le diffus participant à une meilleure robustesse, caractérise le nouveau local de Latour.

46 Ibid, pages 58 – 59.
47 Nassim Nicholas Taleb, *Le cygne noir*, op.cit, page 294.
48 Ibid, page 295.

Section 3 | Projet micro-énergie

Nous avons démarré ce chapitre par une problématique à l'échelle macroscopique, la pollution de l'air, que nous avons proposé de la traiter à l'échelle microscopique, par des organismes unicellulaires, les plantes et l'humain pris de manières individuelles, en comptant sur l'intéressement mutuel des agents selon Latour, ou la contagion, c'est-à-dire en visant une profusion d'agents-utilisateurs et d'agents-plantes, etc. Nous avons tenté de réduire au minimum l'artefact, en procédant à un « design par le moins », c'est-à-dire un design consistant à supprimer, itération après itération les éléments non essentiels au projet, afin de le réduire et de porter notre attention sur les échanges entre l'air, l'eau, les bactéries et les racines des plantes, le soleil et le soin que l'humain peut prodiguer pour améliorer son environnement quotidien. Nous avons donc porté notre attention sur des échanges, des flux, des relations et non plus sur une image statutaire d'un objet, symbolique ou non. Cette réduction du design nous a également permis de nous concentrer sur les flux de matière afin premièrement d'en réduire le nombre et deuxièmement de sourcer ces matières si possible issues d'un gisement de seconde vie.

Maintenant, nous allons nous intéresser à un projet, à l'échelle micro, ayant le potentiel de s'étendre à une échelle macro par la dissémination ou l'intéressement, mais qui tend à rester à une échelle micro et donc à favoriser la diversité. Il s'agit de la micro-production d'énergie à une échelle individuelle, provenant de l'urine humaine, ou animale, que nous pourrions étendre à l'échelle du territoire, et davantage, comme source de production d'énergie alternative. Il s'agit du modèle prôné par la TRI (troisième révolution industrielle de Rifkin), mais à une échelle micro, nous soulignons, car nous ne souhaitons pas capter l'énergie solaire ou le vent, largement disséminé et macroscopique, mais les micros énergies locales, tout autour de nous, en lien avec notre quotidien, nos mouvements, etc. Naturellement, ces micros sources d'énergie ne sont pas suffisantes pour alimenter un habitat, par exemple. Il s'agit de systèmes de production d'énergie alternative, qui, complétés avec d'autres systèmes, pourraient au final, subvenir au besoin énergétique d'un habitat, d'où la nécessité d'une diversité, des moyens de génération, par exemple.

En démarrant une recherche de design par l'infime, le négligeable, le minime, nous avons accepté dès le début que la récupération d'énergie dissipée, ou la valorisation d'énergie à l'échelle micro, produirait une petite quantité d'énergie. Sauf peut-être dans le cadre de la valorisation de l'inertie des bâtiments de grande hauteur, qui reste à prouver, où nous émettons l'hypothèse de pouvoir récupérer une énergie importante, en adéquation avec la masse importante de l'ouvrage en mouvement ; hormis ce projet, toutes nos recherches en lien avec des laboratoires scientifiques de valorisation d'énergie dissipée ou de micro énergie, ont comme postulat initial que l'énergie récupérée sera minime.

Savoir que nous produirons une faible énergie à partir d'une faible émission, vibration ou autre est logique. Il s'agit donc d'une démarche honnête. Le designer n'est pas magicien, il ne va produire plus d'énergie qu'il ne peut en récupérer. Il n'est pas non plus un agent de déception (pour lui ou elle et pour les autres), dans le sens où le dispositif mis en place ne produira presque rien, c'est certain. Ce qui nous intéresse dans cette recherche, c'est justement de trouver la valeur, de ce presque rien, de comprendre que ce presque rien, cette micro énergie, a un potentiel, qu'il peut être utile, et/ou bénéfique.

Microbial fuel cells

Nous avons démarré notre recherche par la pratique du design, avec un projet consistant à valoriser la chaleur résiduelle du corps humain, en utilisant la technologie des modules Peltier, puis nous avons orienté notre recherche vers une autre forme d'hybridation, faisant intervenir des agents tels que notre urine et des microbes. Notre objectif étant de valoriser l'énergie corporelle (résiduelle), que ce soit la chaleur ou l'urine, c'est grâce aux 'microbial fuel cells' (MFC), piles à combustible organiques, développées par le laboratoire Bio Energy de Bristol, que nous avons pu explorer le champ des énergies résiduelles du corps humain.
C'est en assistant au JNRSE (journées nationales sur la récupération et le stockage de l'énergie), organisé à Lyon (sur le campus de l'INSA), en 2017, que nous avons rencontré Ioannis Ieropoulos, directeur du laboratoire de robotique et de Bio Energy, de l'université de Bristol (UK). Après de nombreux échanges par mail, nous avons organisé en novembre de la même année, un séminaire de recherche à EnsadLab, afin d'inviter M. Ieropoulos à présenter son travail devant de nombreux designers et artistes chercheurs. Nous sommes convaincus que les dispositifs énergétiques développés dans le laboratoire Bio Energy ont un grand potentiel.

Selon Ieropoulos, même si la technologie des piles à combustible existe depuis presque deux cents ans[49], et plus d'une centaine d'années concernant la génération de piles microbiennes[50] (spécialité du laboratoire), couplée avec l'utilisation de membrane en céramique (1937), un véritable développement des technologies de micro production énergétique s'est opéré dans les années 1960 – 70. Selon Ieropoulous, nous assistons actuellement à une nouvelle accélération de ces technologies, depuis une vingtaine d'années. Ce phénomène est notamment dû à la découverte de nouvelles bactéries / microbes, pouvant directement transférer des électrons depuis l'anode, sans avoir recourt à un fluide extérieur, appelé médiateur[51], nécessitant un entretient régulier, des coûts et un impact environnemental.

49 Winfield, J., et al., A review into the use of ceramics in microbial fuel cells, Bioresour, Technol, 2016 (en ligne), accessible sur <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2016.03.135> (consulté le 13 juillet 2020). Les premières piles à combustible datent de 1839, par Sir William Grove.

50 A.S. Galushko, A.G. Ivanova, M.S. Masalovich, O.A. Zagrebelnyy, G.G. Panova, I.Yu. Kruchinina, O.A. Shilova, Journal of Ceramic Science and Technology, An Overview of the Functional Ceramic and Composite Materials for Microbiological Fuel Cells, 2017 (en ligne), accessible sur <file:///C:/Users/Chris/AppData/Local/Temp/10.4416_JCST2017-00041.pdf> (consulté le 13 juillet 2020). Les travaux de Michael Cressé Potter sur les piles à combustible microbiennes remontent à 1911.

51 Winfield, J., et al. A review into the use of ceramics in microbial fuel cells, op.cit. Les médiateurs, sont des produits chimiques tels que le rouge neutre, le bleu de méthylène et la thionine. Ils ont été ajoutés dans la chambre anodique pour permettre le transport d'électrons de l'intérieur de la cellule bactérienne vers la surface de l'anode (Allen et al., 1993; Ieropoulos et al., 2005).

Les recherches du laboratoire étant financées en partie par la fondation Bill & Melinda Gates Fondation (2014), le laboratoire commence à pouvoir déployer des expérimentations et dispositifs, 'hors des murs du labo'. Ils développent par exemple une installation d'urinoirs sur le campus de Bristol, des démonstrateurs cylindriques de petite taille permettant de recharger un téléphone portable, construisent des toilettes dans le cadre du festival de musique de Glastonbury, ainsi que plusieurs installations en Afrique, en lien avec des ONG, permettant d'éclairer les toilettes la nuit, grâce à l'urine. Le nom qu'ils ont donné à leur système de génération d'énergie, est « Pee power »[52].
Le laboratoire Bio Energy valorise et transforme les eaux usées et l'urine en énergie renouvelable grâce à des membranes en céramique (nous détaillerons ce point ultérieurement). Les MFC étant une technologie naissante, peu médiatisée, avec un fort potentiel, il nous semblait important d'organiser ce séminaire, pour sensibiliser les étudiants chercheurs et chercheurs du laboratoire, afin qu'ils prennent connaissance de l'existence de cette technologie. Notre objectif était également de les intéresser à intégrer ce type de système énergétique dans leurs pièces et autres artefacts, installations, etc.

Champ d'action

Le laboratoire Bio Energy de Bristol, est spécialisé dans la valorisation microbienne des urines et des eaux usées. Il s'agit d'une des matières possible et exploitable par des MFC (microbial fuel cells / piles à combustible microbiennes). Le champ d'action des piles microbiennes est bien plus large. Tous les microorganismes dits « exoelectrogen »[53] (exoélectrogène) ou « electro-active bacteria »[54], capables de transférer des électrons de manière extracellulaire, peuvent produire de l'électricité, du moment que l'architecture de la pile est en adéquation avec les conditions de vie des microorganismes.
Nous pouvons citer par exemple un autre type de pile, les MFCs (microbial fuel cells sedimentary), et spécifiquement le travail d'Armande Capitaine, doctorante au CEA de Grenoble (rencontrée au JNRSE en 2017), qui développa une pile à combustible microbienne benthique[55], c'est-à-dire une pile fonctionnant en milieu marin, et notamment grâce au sel présent dans l'eau et les micro-organismes présents sur le fond marin. Son MFCs lui permit d'alimenter en énergie, des capteurs ou nœuds de capteur (réseau), dont l'objectif était de mesurer la température de l'eau et l'accélération des courants, puis de transmettre toutes les 4 secondes ces données, par Bluetooth, à un récepteur, en autonomie totale. Selon Capitaine ce type de dispositif, 'ouvre ainsi la voie à la récupération d'énergie en milieu marin et promet un apport d'énergie théoriquement illimitée du fait du renouvellement constant de l'écosystème'. Avec l'émergence de ces technologies, c'est un champ complet d'exploration qui s'ouvre, permettant de transformer des matières abondantes et souvent non valorisées, voir toxiques ou polluées, en ressources d'énergie renouvelables, à la condition de travailler à partir de faibles énergies.

52 Ibid.
53 Définition, Exoelectrogen (en ligne), accessible sur <https://en.wikipedia.org/wiki/Exoelectrogen> (consulté le 14 juillet 2020).
54 Winfield, J., et al., A review into the use of ceramics in microbial fuel cells. op.cit.
55 Thèse, Armande Capitaine, Récupération d'énergie à partir de piles à combustible microbiennes benthiques, Physique. Université de Lyon - INSA Lyon, 2017 (en ligne), accessible sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01678777> (consulté le 13 juillet 2020).

Aparté - « Cryptomining »

Nous pouvons également citer le travail, selon nous, formidable, de Maël Hénaff, « democratising Technology »[56], qui met à profit l'énergie, infime et pratiquement illimitée de la mer, ici la houle[57], pour traiter des données informatiques. Hénaff n'utilise pas de MFC, mais un système à induction (classique), cependant son dispositif est compatible avec la technologie des piles à combustible. Il développa un « cryptominer »[58] ou « cryptomining », c'est-à-dire un dispositif électronique permettant d'effectuer des calculs complexes, en lien avec les crypto monnaies[59] : des monnaies numériques et virtuelles utilisant la technologie des blockchain. Son projet consiste donc à réaliser un mini serveur informatique, de la taille d'une bouée marine, permettant d'effectuer des calculs complexes, afin de vérifier les transactions, puis de les ajouter au Blockchain. Le dispositif est ainsi rémunéré pour chaque opération effectuée. Hénaff réalisa un workshop avec les habitants de Jaywick (une ville à l'est de Londres), bricolant des serveurs/dispositifs fonctionnels, permettant d'apporter un revenu à une collectivité touchée par le chômage (pour chaque opération effectuée, une somme d'argent est reversée à la collectivité ou l'individu ayant construit son dispositif. Il nomma ce modèle, « a positive automation », prônant le côté positif de l'automatisation, habituellement générateur de chômage pour les travailleurs. Nous apprécions particulièrement le coté low-Tech High-Tech, une forme de Low-High, que nous développerons plus tard. Ce projet est d'une grande justesse, à la fois, sociale, environnementale, économique et matérielle. Il incarne la puissance du petit, de la distribution à la fois énergétique et des ressources financières (économiques), comme forme de redistribution du pouvoir.

Suite au séminaire organisé à Paris, nous avons fait le processus inverse et sommes partis avec notre codirectrice de thèse, Dominique Peysson, deux jours à Bristol pour rencontrer les membres du laboratoire et visiter leurs installations. L'objectif était de démarrer une collaboration. En effet, la valorisation de déchets provenant de notre corps et sa transformation en énergie, grâce à un écosystème vivant de bactéries, cumule nos problématiques de recherche liées à la pollution et à la production d'énergie, donc à l'invisible et au non-visible, ce qui est particulièrement intéressant.
Les « *MFCs emploient des bactéries électro-actives, qui produisent de l'électricité en consommant des polluants organiques, dans le cadre de leur métabolisme anaérobie* »[60]. Il s'agit donc selon nous d'une technologie positive concernant la mutation climatique, car il permet de valoriser et de transformer une pollution, « une accumu-

56 Maël Hénaff, « democratising technology » et « Positive automation » (en ligne), accessible sur <https://henaffmael.com/A-Call-For-Positive-Automation> (consulté le 13 juillet 2020).

57 Maël Hénaff utilise un système d'induction (mouvement d'un aimant dans une bobine de cuivre), pour alimenter en énergie son dispositif, mais il pourrait tout aussi bien utiliser une pile à combustible microbienne, exploitant la salinité de l'eau, dans ce cas, son dispositif ne serait plus dépendant de la houle, mais simplement du milieu microbien et salin dans lequel le dispositif est placé, permettant une production d'énergie régulière et continue, peut importe la météo.

58 Définition de Cryptominer (en ligne), accessible sur <https://www.webopedia.com/TERM/C/cryptocurrency-mining.html> (consulté le 13 juillet).

59 On désigne par crypto monnaie à la fois une monnaie cryptographique et un système de paiement de pair à pair. Il s'agit d'une monnaie numérique, initiée par le Bitcoin, créé par Satoshi Nakamoto. Il existe environ 2000 crypto monnaies, dont le Cardano, NEM, Monero, Stellar, Lota, etc. (en ligne), accessible sur <https://www.cafedelabourse.com/archive/article/bitcoins-monnaie-virtuelle-investir-crypto-monnaie> (consulté le 13 juillet 2020).

60 Winfield, J., et al. A review into the use of ceramics in microbial fuel cells. op.cit.

lation de déchets anthropiques », en énergie renouvelable à partir d'une « bio-transformation ». Cette approche nous semblait donc être intéressante, d'autant plus que Ioannis Ieropoulos insiste sur des points essentiels que nous partageons, par exemple, la non consommation ou non-utilisation de terres rares, la reproductibilité sur site des dispositifs, une recherche de solution économique, dans le but de pouvoir essaimer et distribuer largement et avec justesse cette technologie d'avenir, selon nous. Son objectif est bien de passer d'une micro source de production d'énergie à une large distribution de cette technologie en veillant à maîtriser son impact environnemental lors de la phase d'expansion.

> « L'emploi de matériaux peu coûteux et durables pour la construction de MFC [...] est impératif pour la mise à l'échelle, non seulement en termes de rentabilité, mais aussi parce que l'un des principaux contributeurs à l'accumulation de déchets toxiques se présente sous la forme de vieux composants électroniques, de plastiques et de batteries (Irimia-Vladu, 2014). Construire des dispositifs énergétiques durables à partir de matériaux qui peuvent eux-mêmes contribuer à l'accumulation de déchets serait un paradoxe. »[61]

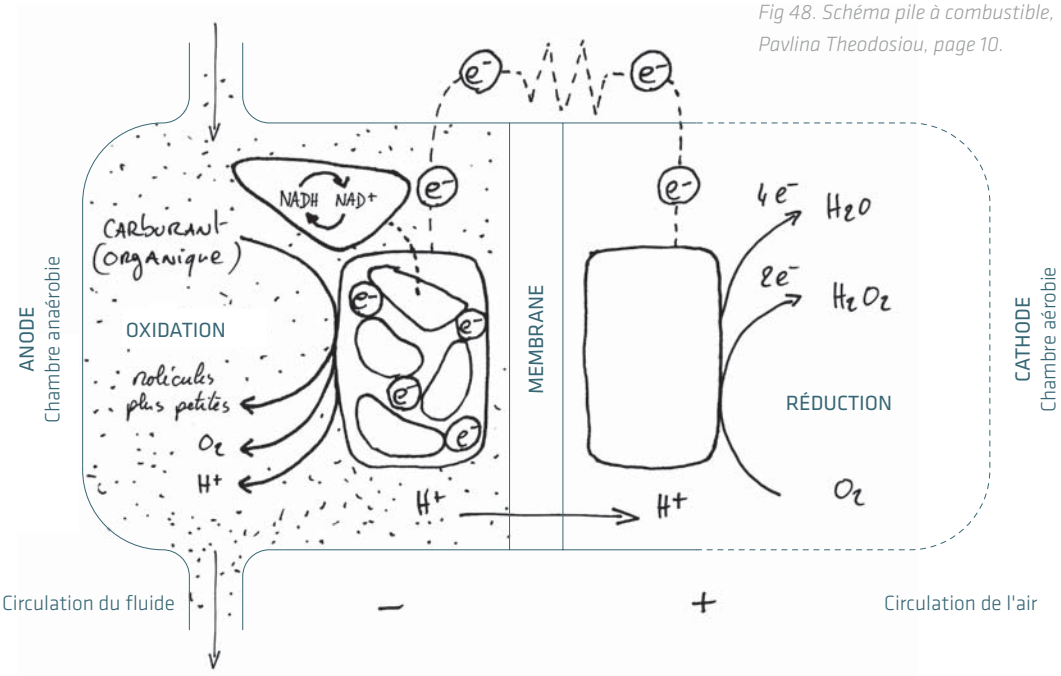
Nous partageons le point de vue des auteurs et de Ioanis Ieropoulos, de « practical implementation »[62], c'est-à-dire de concevoir de manière durable, simple et efficace afin de pouvoir implémenter et disséminer, ce type de technologie, dans différents environnements. Il était donc question d'utiliser des matériaux largement disponibles, non toxiques, faciles à sourcer et que l'on peut fabriquer localement, sans technologie électronique (carte mère et autre), ou avec parcimonie. Cette démarche fut possible grâce aux découvertes de nouvelles bactéries dans les années 2000 et aux premières expérimentations de membrane en céramique (2012), par Ajayi et Weigele, qui développèrent une pile combustible à partir d'un pot de fleurs en terre cuite (acheté dans le commerce), prouvant ainsi la puissance de distribution de cette technologie. En effet, selon les auteurs, la céramique pourrait aussi bien être utilisée comme « *matériau structurel et comme voie de circulation pour le mouvement des protons* »[63].

Focus - Comment fonctionne un MFC ? *une pile à combustible microbienne*

> « Un MFC est un appareil électrochimique qui convertit l'énergie chimique des composés organiques via l'action métabolique des micro-organismes en énergie électrique »[64].
> « Les piles à combustible microbiennes (MFC) sont des transducteurs bio-électrochimiques qui utilisent l'activité catalytique des micro-organismes pour convertir l'énergie chimique (stockée dans la matière organique) en électricité (Bennetto, 1990). »[65]

61 Ibid.
62 Ibid.
63 Ibid.
64 A.S. Galushko, A.G. Ivanova, M.S. Masalovich, O.A. Zagrebelnyy, G.G. Panova, I.Yu. Kruchinina, O.A. Shilova, An Overview of the Functional Ceramic and Composite Materials for Microbiological Fuel Cells, op.cit.
65 Tèse de Pavlina Theodosiou, Optimisation of Microbial Fuel Cells (MFCs) through bacterial-robot interaction, UWE (university of the west of England) Bristol, 2019, page 5 (en ligne), accessible sur <https://uwe-repository.worktribe.com/output/1490990/optimisation-of-microbial-fuel-cells-mfcs-through-bacterial-robot-interaction> (consulté le 15 juillet 2020).

Fig 48. Schéma pile à combustible, Pavlina Theodosiou, page 10.



Le dispositif se présente sous la forme de deux compartiments (l'anode et la cathode), réunis par une membrane semi-perméable en céramique (permettant le passage des protons). Concernant le dispositif technique développé par le laboratoire Bio Energy, les deux compartiments sont les électrodes de la pile. La cathode (électrode positive) est une chambre aérobique, c'est-à-dire en contact avec l'air, permettant de réduire l'oxygène (O_2) en eau (H_2O) et en peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). L'anode (électrode négative de la pile) est une chambre anaérobique, c'est-à-dire hermétique à l'air. Cette chambre contient l'urine, qui selon Ioanis Ieropoulos est dix fois plus conductrice que l'eau. L'urine subit un procédé chimique d'oxydation par les bactéries et microbes, qui se développent sur un biofilm (ici, un non-tissé de fibre de carbone, plié ou enroulé sur lui-même, pour offrir une large surface et abriter une grande colonie de bactéries). Selon Pavlina Theodosiou, qui réalisa sa thèse au sein du laboratoire, thèse qu'elle a soutenue en 2019, un biofilm est un « consortium syntrophique de bactéries »[66], qui, dans la chambre anodique, est constitué d'« organismes électroactifs capables d'oxyder le substrat par extraction d'électrons ». Lors de l'oxydation, l'urine est décomposée en plus petites molécules, ainsi que du dioxyde de carbone (CO_2) et des ions d'hydrogène (H^+, le cation d'hydrogène, c'est-à-dire l'ion ayant perdu un électron). Ce cation d'hydrogène sera attiré par la cathode et franchira la membrane semi-perméable (en céramique). Enfin, les électrodes anodiques et cathodiques sont connectées par un circuit externe, permettant le flux d'électrons de l'anode vers la cathode.
Pour comprendre de manière plus précise comment fonctionne une MFC, d'un point de vue physico-chimique, nous allons citer un extrait de la thèse de Pavlina Theodosiou :

66 Ibid, page 10. " Microorganisms are inoculated into the anodic compartment and are growing as a biofilm on the electrode. A biofilm is a syntrophic consortium of bacteria which can grow on different surfaces. Within that consortium of bacteria, in the anode compartment, the electroactive organisms are the ones capable of oxidising the substrate by electron abstraction." (traduit par l'auteur).

« Pendant le processus d'oxydation (anode), les cellules microbiennes obtiennent de l'énergie stockée chimiquement sous forme d'adénosine triphosphate (ATP), permettant la croissance et la multiplication des cellules. Les bactéries libèrent également des électrons par voies métaboliques, qui sont transférés au NAD+, le réduisant en NADH + H+. Par la suite, les molécules de NADH redonnent les électrons pour faciliter le processus de synthèse des composants cellulaires (c'est-à-dire un processus nécessitant des électrons dans les cellules). Cependant, il y a une quantité nette d'électrons qui est récoltée par les MFC et transformée en électricité. Ce processus se poursuit indéfiniment tant qu'il y a un donneur d'électrons (matière organique, dans le cas présent l'urine) et un accepteur d'électrons (pour les recevoir et fermer la boucle d'échange), le nitrate, le sulfate, les acides organiques ou le dioxyde de carbone, à l'exception des anodophiles qui peuvent utiliser des accepteurs d'électrons en phase solide tels que des oxydes métalliques ou des matériaux conducteurs. Ce dernier est le cas pour les microbes dans les systèmes MFC où les électrons sont transférés de donneurs d'électrons externes (sources d'énergie de carbone) à des accepteurs d'électrons externes (surfaces conductrices) ; ce processus est décrit comme un transfert d'électrons extracellulaire (EET). Le fonctionnement entre donneur et récepteur au sein de l'anode est appelé respiration anaérobique. Les cellules bactériennes dans un environnement anodique MFC peuvent être trouvées à la fois vivantes dans un état planctonique (flottant librement) et/ou faisant partie d'un biofilm. L'élément clé dans un système MFC est la formation de biofilm sur l'électrode d'anode, composée de micro-organismes avec des capacités génératrices de courant appelées anodophiles. Dans la littérature, ces biofilms sont souvent appelés biofilms électroactifs ou électrochimiquement actifs. »[67]

Concernant le processus de réduction dans la cathode, via un « métabolisme aérobic », l'accepteur d'électron sera l'oxygène, de l'air. Selon Theodosiou, une molécule d'oxygène, plus quatre cations d'hydrogène (qui auront franchi la membrane en céramique) et quatre électrons (en provenance du circuit externe de connexion entre anode et cathode), va produire une molécule d'eau (H20) et un potentiel électrique de 0,82V[68]. L'autre possibilité est de faire réagir une molécule d'oxygène, avec deux cations d'hydrogène et deux électrons, pour former une molécule de peroxyde d'hydrogène et un potentiel électrique de 0,295V.

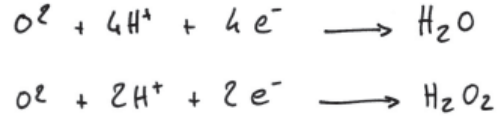


Fig 49. Équation d'une réduction complète en haut,et incomplète en bas.

Il est donc très important de maximiser les échanges de cations, entre l'anode et la cathode, en créant une membrane suffisamment fine pour permettre le passage des cations, mais suffisamment épaisse pour éviter les courts circuits. Tout comme l'anode, la cathode sera réalisée en matériaux à base de carbone ou charbon actif, afin de maximiser la surface d'échange avec l'oxygène et permettre une bonne captation des protons, sans oublier un élément en acier inoxydable (pour permettre la circulation

67 Ibid, page 12.
68 Ibid, page 26.

des électrons). Le contact entre la membrane et la cathode est également très important, car à l'inverse de l'anode, il n'y a pas de liquide permettant une bonne conduction entre le biofilm et la membrane.

Le projet - design implémentable

Suite à la visite du laboratoire, deux axes de recherche par la pratique du design nous ont paru intéressants. Le premier était effectif et le second prospectif ou spéculatif, dans le sens où nous souhaitions projeter cette technologie dans différents lieux, publics et privés, à différentes échelles, afin de montrer l'intérêt de cette technologie, et promouvoir ces bénéfices multiples. Si nous avons pu avancer sur la première partie, le deuxième axe est encore à l'état de projet.

Concernant l'axe de design effectif, il s'agissait de mettre en place une démarche de design que nous pourrions appeler « practical design » (design pratique) ou « implementable design » (design implémentable), en vue d'une « practical implementation » selon les termes de Ioannis Ieropoulous, dans le sens où il s'agit pour nous de focaliser sur la technique, afin d'aboutir à un dispositif réalisable industriellement, c'est-à-dire fabricable selon des techniques existantes, et si possible en maîtrisant les coûts, ainsi que l'impact environnemental.

Ce design n'est pas simplement 'industriel', ce que nous pourrions entendre comme un processus de design rationnel ou 'pratique' concernant la faisabilité technique et de production. Car nous devions également prendre en compte des paramètres éthiques, que véhicule le concept de « practical implementation », tel que le fait de veiller à ne pas utiliser de terres rares, être productible facilement sur différents continents, réparables, durable dans le temps, facile d'entretien, inclusif, et le moins impactant possible, etc. Il s'agissait donc de pouvoir reproduire un objet fonctionnel et technologique, conçu d'un point de vue multicritères, pour le Terrestre. Il s'agit selon nous d'un hybride positif entre l'éco design de Victor Papanek et le design dit « industriel » (le renouveau du design industriel?), qui permet de réinterpréter la notion de « pratique » ou d'une « implémentation pratique ». Le terme pratique étant souvent associé à des fonctions d'usage pour l'utilisateur, dans un design centré-usagé, la notion se déplace et s'étend pour devenir à la fois « pratique », donc ergonomique, facile d'entretien, réparable, pour l'usager, mais également « pratique » dans le sens fonctionnel ou viable du point de vue matériel et de l'environnement : un design qui peut être « pratiqué & implémenté » en accord avec un monde fini.

Notre objectif n'étant pas de définir un nouveau et énième type de design, nous somes rétissents à développer plus en amont cette idée, et surtout pas depuis un seul point de vue (le notre). Il nous faut partager cette réfelexion et construire un mode ou type de design de manière pluriel. Donc pour initier cette réflexion, il nous semble très intéressant de conjoindre à la notion de pratique, à la fois la notion impérative et attractive de la finitude du monde et donc de la faisabilité matérielle dans un monde fini . En effet, cette notion de 'pratique' en tant que implémentable pour les usages humains et implémentable au niveau de l'environnement, dialogue avec les principes de Vitruve, « beau, solide et utile », ou le terme 'solide' peut être remplacé par matériel, dans le

sens faisable matériellement dans les conditions de vie sur terre. Nous ne sommes plus dans une structuration ou la forme suit la fonction, cette dite fonction englobant initialement l'utile et le solide. Le principe Vitruvien se réactualise, déliant ce qui a été fusionné, pour revenir sur une base de trois éléments en interaction, ou la beauté et l'utilité peuvent être envisagées depuis leur matérialité. Enfin, si nous devions rester dans une configuration ou la forme suit la fonction[69], dans ce cas, la fonction ne doit pas être entendue uniquement du point de vue d'une fonctionnalité humaine, centré-usagé, mais également fonctionnelle du point de vue de l'environnement, donc fonctionnelle selon les conditions matérielles d'un monde fini, implémentable pour les « humains » et les « non-humains ».

Aparté – se libérer du principe, la forme suit la fonction ?

Selon nous, revenir à la triade de Vitruve actualisée, ré-ouvrirait le champ de la conception, permettant une nouvelle complexité. En effet, nous pensons que le design vit une époque charnière, et que pour démarrer un nouveau cycle, il nous faut nous libérer du principe « form follows function »[70]. Mettre fin à ce principe n'est pas une fuite en avant, une énième variante, mais selon nous un bouclage. Un retour aux sources, afin d'en redémarrer une nouvelle ère.

Associer l'utile et le solide sous le chapeau de la fonction n'est pas une hybridation positive. En conjuguant ces deux éléments vitaux, nous avons fusionné leurs potentialités, par le moins. Nous avons réduit leurs potentialités ; pour reprendre les termes de Deleuze (vu précédemment), et nous avons mélangé leurs lignes de fuites. Nous avons tenté de réduire ces trois éléments en interactions, engendrant un indéterminisme; en deux éléments contrôlables et maîtrisables.

Nous pourrions par exemple et très modestement, voir dans la matière carbone aéronautique un phénomène de réduction (négative) des lignes de fuites. En effet, ce matériau a une fonction, technique, de solidité en lien avec un usage, l'avion. La fonction de cette matière fusionne ou hybride l'utile et le solide a un degré d'optimisation extrême. Il n'existe pas une matière qui soit plus solide pour l'usage que nous en faisons (l'aviation). Pourtant, cette matière n'est ni solide ni utile si nous considérons ces éléments ou critères de manière indépendante. Elle n'est pas solide du point de vue de l'environnement, et elle n'est pas utile pour l'humain (entendu pour permettre la vie sur terre). Cette matière est non recyclable, polluante, non transformable, etc. Nous avons donc donné une forme d'avion à une fonction qui n'est pas optimum et dont les lignes de fuite sont réduites.
Aussi, en conjuguant ce principe pour en faire une phrase nous avons également défini une flèche, un sens du temps, ou « la forme suit la fonction ». Louis Kahn a tenté d'inverser cette flèche, du temps et du projet, en disant que « la fonction suit la

69 Nous pouvons par exemple faire référence à une agence d'architecture hollandaise, Paul de Ruiter Architects, qui définit leur démarche selon le principe « form follows climate » (en ligne), accessible sur <https://paulderuiter.nl/en/planet/> (consulté le 24 décembre 2020). Il existe de nombreuses variations de ce principe.

70 Ce principe est lui-même né à une époque charnière, au début de l'ère industrielle, émergeant grâce à l'incendie ou malgré l'incendie de Chicago, qui rasa une grande partie de la ville (tabula rasa), et permit de développement d'une nouvelle architecture, en lien avec de nouveaux matériaux, ainsi qu'une émancipation religieuse.

forme ». Nous pensons très modestement qu'il est simplement temps de libérer ces deux agents que sont l'utile et le solide.
Cette question de l'aviation fait écho à McDonough et Braungart, qui prennent l'exemple du Gossamer Condor[71] (un avion propulsé grâce à l'énergie humaine). Cet exemple leur permet de questionner la fonction et l'innovation. Selon eux, l'invention est en lien avec trois critères, *le besoin*, l'*imagination* et *les matériaux*, plus une question essentielle : « et après »[72].
Cette réflexion est mise en aparté, car elle nécessite un travail collectif, de construction et de consolidation. Nous pensons qu'à l'ère de l'anthropocène, la fonction, ou le principe de fonctionnalité pensée depuis l'humain et pour l'humain est à déconstruire, ouvrir et réorienter.

Les contraintes (positives) ou problématiques techniques

Les dispositifs développés dans le laboratoire résultent d'un processus de bricolage par itération. La base consiste à utiliser des bacs en plastique standard, dans lesquels des tubes en céramique collés sur un support en plastique découpé au laser, trempent dans l'urine. Le support en plastique est collé à l'intérieur du bac, malheureusement la colle n'adhère pas sur le support en plastique, engendrant des fuites. Les bacs remplis d'urine étaient empilés, pour permettre une circulation du fluide en cascade. Les tubes en céramique, fermés sur le dessous (principe d'un pot de fleurs), trempaient au trois quarts de la hauteur, laissant ainsi l'intérieur des tubes vide, pour favoriser les échanges avec l'oxygène et permettre la réduction chimique. Le récipient en céramique faisant office de membrane, l'anode était donc constituée d'une bande de carbone non-tissé enroulée plusieurs fois autour du tube et maintenue par du fil de fer. La cathode était quant à elle constituée de poudre de charbon actif (charbon vaporisé pour ouvrir les ports), agrégée sur un grillage en acier 316l, avec du téflon, le tout plaqué contre la paroi intérieure du cylindre, afin de maximiser le contact entre la céramique et le charbon actif.
Nous avions donc une marge de manœuvre conséquente pour améliorer le dispositif existant, tout en respectant les paramètres physiques éprouvés. Nous devions essentiellement, améliorer, si possible :

- Le contact au niveau de l'anode, entre le carbone et la céramique.
- Permettre une bonne circulation de l'urine, afin d'éviter la stagnation, qui a pour conséquence d'accumuler la « sturvite » et de boucher le système, ou réduire les performances énergétiques de celui-ci.
- Collecter le « liquide catalytique » ou liquide formé dans la cathode (eau et peroxyde d'hydrogène, produit lors de la réduction de l'oxygène).

Le tout en respectant l'éthique que nous partageons avec le laboratoire, de « practical implementation », veillant à ne pas ou peu utiliser de matière toxique, de ne pas utiliser de terre rare, de rendre le dispositif réalisable n'importe où dans le monde avec des matières locales, de le concevoir réparable et facile d'entretien, le moins cher possible, afin de maximiser les chances d'implémentation et d'utilisation de cette technologie.

71 McDonough et Braungart, op.cit., page 70. Le Gossamer Condor a été concu par l'ingénieur Paul MacCready et Peter Lissaman.
72 Ibis, page 75.

Une démarche Low-High

Rendre un dispositif réalisable partout dans le monde, avec les matières sourcées localement, associe deux principes, celui du « do it yourself » (DIY, « fait-le-toi-même »), et celui du Low-Tech, c'est à dire du bricolage et d'une construction vernaculaire, sans « folklore »[73], pour faire un parallèle avec la démarche de l'architecte africain Sénamé Koffi Agbodjinou.

Low-High Tech selon Sénamé Koffi Agbodjinou

Selon lui, revenir à une démarche dite vernaculaire, ou ancienne, comporte le risque de « tomber dans le folklore », alors que le vernaculaire et le LowTech mettent en avant les communs, la communauté, les savoirs partager et l'intelligence de la frugalité (solution simple et efficace valorisant le recyclage). Cet architecte togolais, basé à Lomé, a pour ambition de transposer les codes du village à la ville, c'est-à-dire, selon Koffi, de retrouver la cohésion de groupe, le partage des savoirs, etc., pour mieux concevoir la ville. Il crée an 2010 l'association « l'Africain d'architecture », puis en 2012, le fab-lab[74] « Woelab ». Son ambition est de conjuguer, fab-labs, incubateurs d'entreprises et espaces de coworking pour produire, ce qu'il nomme la ville « néovernaculaire africaine »[75].

> « Nous nous sommes demandé comment construire la ville autrement afin que ce soient les citoyens eux-mêmes qui produisent la ville de demain. Nous pensons que les Fab Labs, les incubateurs d'entreprises, les espaces de coworking, tous ces lieux qui émergent aujourd'hui autour du numérique, peuvent devenir des lieux de production de la ville »[76].

Sa démarche et notamment le « Woélab », précurseur en Afrique, s'inscrit dans un mouvement Low High-Tech, c'est-à-dire selon lui, « visant à développer des projets de pointe avec les ressources que l'on a sous la main »[77]. Selon la communauté Low-Tech Lab, la définition des Low-Tech est « l'intelligence collective au service de l'innovation utile »[78]. Sénamé Koffi Agbodjinou fut l'un des premiers à associer Low-Tech et High-Tech, c'est-à-dire technologie de pointe et basses technologies, pour former le concept de Low-High Tech. L'idée étant d'hybrider les valeurs des Low-Tech, de construction simple, économique, pratique, populaire, basée sur la valorisation de matière première

73 Morgane Le Cam, A Lomé, l'architecte Sénamé Koffi veut transposer les vertus du village africain à la ville, Le Monde, 11 aout 2017 (en ligne), accesible sur <https://www.lemonde.fr/afrique/article/2017/08/11/a-lome-sename-koffi-agbodjinou-veut-transposer-les-codes-du-village-a-la-ville_5171569_3212.html> (consulté le 16 juillet).

74 Fab-Lab – « Fabrication Laboratory » , initié par Neil Gershenfeld, professeur au MIT, dans les années 1990, transformant les hackerspaces en makerspaces. Les Fab Labs possèdent une charte éthique et des principes de base prodigués et disséminés par l'association « The Fab fondation », crée en 2009 (en ligne), accessible sur <https://fabfoundation.org/about/#about-intro> (consulté le 16 juillet 2020).

75 Sénamé Koffi Agbodjinou, article Le Monde, op.cit.

76 Laure Broulard, Sénamé Koffi Agbodjinou, Jeune Afrique, le 20 octobre 2016 (en ligne), accessible sur <https://www.jeuneafrique.com/mag/363595/economie/sename-koffi-agbodjinou-createur-dun-fablab-a-lome-melange-social-ne-trouverez-nulle-part-ailleurs/> (consulté le 15 juillet 2020).

77 Ibid.

78 Définition, Low-Tech Lab (en ligne), accessible sur <https://wiki.lowtechlab.org/wiki/About> (consulté le 16 juillet 2020).

secondaire, tout en essayant de minimiser leur consommation énergétique, et dont la philosophie générale ou éthique est de sortir du consumérisme effréné, sans pour autant renier les avantages du High-Tech, c'est-à-dire en mettant à profit, les technologies du web, des machines à commandes numériques, etc. L'objectif étant avant tout basé sur une économie de moyen.

Slow-Tech & Wild-Tech

Le designer David Enon, quant à lui s'oppose à ce principe de Low-high Tech et propose des variantes plus engagées politiquement, que sont les Slow-Tech et les Wild-Tech. Plus engagé politiquement, car selon lui, les designers doivent « participer de l'hétérogénéisation et de la diversification des modes de production dont nous avons besoin »[79], sous-entendue, pour permettre un monde plus durable ou simplement « atterrir », selon le principe de Bruno Latour. Les designers doivent donc explorer de nouvelles voies, essentiellement Low-Tech, basé sur une « économie de geste et de moyens », supprimant l'idée de *court terme* (projet à court terme, profit à court terme, etc.), il souhaite « reprendre le temps de prendre le temps »[80].
Il développe donc des projets Low-Tech, sans renier les progrès technologiques passés, mais envisage de produire en adéquation avec le temps biologique, tel que son projet « Mineral Accretion Factory », consistant à faire passer un faible courant électrique entre une structure en acier (cathode) et une anode en titane, toutes deux immergées pendant des mois, voir des années au fond de l'océan, afin de produire du mobilier en carbonate de calcium (projet Biorock[81]). Ce dispositif technique mime la formation de récif corallien (sédimentation du calcaire présent dans l'eau) et sert le temps de la production, de support pour abriter la faune sauvage locale, dynamisant ainsi l'écosystème marin, actuellement en grande difficulté dû au réchauffement climatique et à la pêche non durable. Ce qu'il appelle donc le Slow-Tech est une construction où l'empreinte humaine est réduite au minimum, laissant ainsi la matière s'agencer librement en auto-organisation et tranquillement ; une vision utopique (inatteignable), qu'il nomme également « No-Tech »[82].

En résumé, Enon explore donc des modes de production alternatifs, transformant la mer comme une « usine nouvelle », avec un impact positif sur l'environnement, selon lui, tout en participant à la « diversification des modes de production »[83]. Son procédé permet de produire in situ, valorisant les matières disponibles sur site, en adéquation avec le temps biologique, minimisant la présence et l'empreinte de l'homme sur son environnement, tout en produisant des artefacts, utiles pour l'homme. Tout comme Koffi Agbodjinou, David Enon aborde l'aspect vernaculaire de sa démarche, expliquant qu'il s'agit du *développement d'un artisanat contemporain tourné vers le futur plutôt que vers une folklorisation maladroite et mercantile de traditions éculées [84].*

79 David Enon, 2017 «Mineral Accretion Factory ou la mer comme usine nouvelle», Techniques&Culture 67 «High Tech / Low Tech », page 3 (en ligne), accessible sur <http://david.enon.free.fr/vrac/TECHetCUL/TC_67_Denon.pdf> (consulté le 16 juillet 2020).

80 Ibid.

81 Le projet Biorock est né de la collaboration de Thomas J. Goreau et Wolf Hilbertz. Ils ont mi au point le procédé d'accrétion minérale, basé sur un principe d'oxydoréduction en milieu marin.

82 David Enon, *«Mineral Accretion Factory ou la mer comme usine nouvelle»*, op.cit., page 4.

83 Ibid, page 11.

84 Ibid, page 12.

Notre approche Low-High

Notre approche d'un design Low-High est similaire aux descriptions précédentes et hybride les deux pratiques. Nous avons initié cette démarche dès 2010, lors de la création de notre marque de lunettes éco-conçues, MÛ visions, des montures de lunettes en bois et en métal. Nous avons déposé plusieurs brevets concernant le système de charnière qui permettait de démonter tous les éléments facilement afin de pouvoir les réparer, si besoin, puis de recycler les éléments. Le Low-High signifie donc pour nous développer un projet sur une base Low-Tech, praticité, simplicité, économique, populaire, économe, recyclable, limitant le plus possible les impacts environnementaux, sans renier, bien au contraire les progrès technologiques ni les procédés de pointes permettant de produire un artefact, avec justesse, ou ce que David Enon[85] nomme, « une économie de gestes et de moyens ». Nous n'avons pas choisi la voie des fab-lab, pour produire nos lunettes, car la qualité des matériaux et la performance des machines ne sont pas satisfaisantes (cela convient pour un bricolage individuel, mais pas pour une production en petite série). Nous avons cherché la pointe de l'industrie, les experts spécialisés dans des procédés qui depuis des décennies affinent et améliorent leurs processus en continu, afin de produire un élément, le plus simple possible, utilisant les machines, les technologies et les environnements les plus adéquats pour un produit à la fois minimal et maximal.

Concernant le cas des lunettes, nous avons déconstruit le modèle de production standard, ayant recours à une externalisation de la production en Asie, pour reconstruire un local, un réseau d'industriels agissant dans un rayon limité, avec des compétences limitées, mais précises. Nous avons repensé la chaîne de production, quitte à demander à des fabricants de mobilier de produire des pièces de lunettes. L'aspect populaire et participatif était toujours là, mais il se situait au niveau de l'entretien des montures, du design épuré, d'un coût accessible, de matières de qualité, et par la personnalisation possible des montures. Nous avons repensé un réseau d'acteurs industriel et artisanal, en circuit court, prônant le made in France.

Notre Low-High, consiste donc à développer des projets de pointe, dans le sens, la technologie la plus basse, une minimisation de la matière, l'utilisation de ressources locales, maximisant un réseau local d'industriels de pointe, pour produire un artefact le plus simple possible, utilisant les technologies les plus adéquates et potentiellement

85 Même si nous apprécions le travail de David Enon, il est important selon nous de préciser que lors de son intervention au séminaire doctoral d'EnsadLab, nous n'étions pas d'accord avec lui. En effet, il développe une prédilection pour les matériaux pauvres, que nous approuvons, et le principe cradle to cradle, de dire qu'il n'existe pas de recyclage, mais uniquement du cyclage et donc plus de déchet. Nous sommes également d'accord avec ce principe là, mais il s'agit d'un principe théorique. Dans les faits, ce principe n'est pas ou peu applicable, ou pas réaliste, rendant les projets toujours plus utopiques. Nous avons vu qu'il existe deux formes d'utopie, celle littéraire ou rêvée et celle pratique et concrète. L'enjeu étant de développer une utopie double dont l'écart entre les deux est proche. Or, à vouloir être trop radical, on dénigre la valeur de cet écart, la justesse de celui-ci. C'est pourquoi, lorsque David, professeur de design explique à ses élèves que le design écologique n'existe pas, parce que le design est forcément écologique, ce n'est malheureusement pas réaliste. L'utopie (inatteignable) de voir tout le design écologique et l'utopie pratique de voir certain design écologique, n'a pas la même valeur selon nous. Il est préférable de dire que le design aujourd'hui, n'est pas écologique (malheureusement) et de garder ouvert le conflit, la tension, nous engageant à le rendre plus écologique, que de prétendre que tout design soit forcément écologique, si ce n'est au moins d'un point de vue théorique, ou pédagogique.

les plus pointues, afin d'offrir un produit de qualité, recyclable, tout en limitant notre impact environnemental, et de favoriser le développement d'un environnement social en circuits courts, etc.

Notre Low-High nécessite de repenser et de réagencer les schémas existants de production, sans pour autant supprimer le tissu industriel, selon David Enon, il ne faut pas renier le progrès technologique, mais en faire « un usage à bon escient »[86]. Concernant les lunettes, une monture dite classique, pour la plupart, est fabriquée en Chine, elle nécessite plus de 200 opérations de façonnage, usinage, traitement, fabrication, etc. pour un coût dérisoire de quelques euros (prix grossiste[87]). Pour concevoir une paire de lunettes en France, accessible économiquement, nous avons dû repenser totalement l'objet, limitant le nombre d'opérations, veillant à rendre visible et transparente la chaîne de production, valorisant un design simple et épuré, des matières nobles et mono-matières, et de travailler en réseau avec des industriels et artisans spécialisés. Il s'agit d'une forme de Low-High qui relocalise, redéfinit un nouveau local, selon Latour et rend visibles les agents de la chaîne.

Concernant la pile à combustible, nous avons donc mis en place une démarche de design Low-High, nous basant essentiellement sur une démarche Low-Tech, mais incorporant des éléments high-tech, ou de pointe, comme la découpe chimique de feuille d'acier (procédé largement utilisé pour la découpe de branches et monture de lunettes en métal), ainsi qu'une technique pointue, mais reproductible, de cuisson de céramique selon le procédé du Raku, technique japonaise.

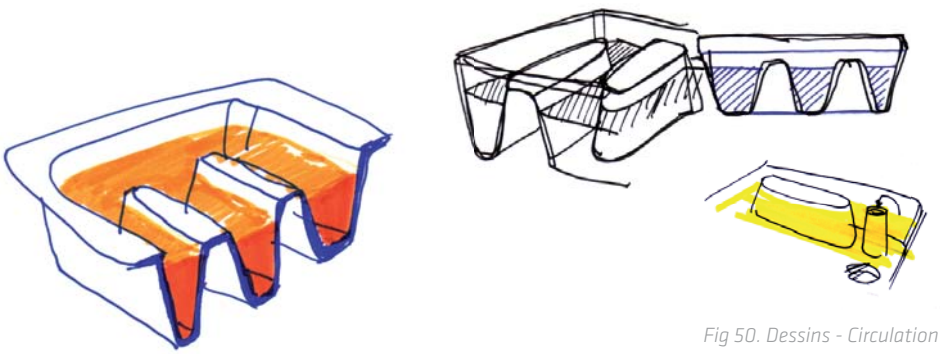


Fig 50. Dessins - Circulation du fluide - Retrouvez le projet en annexe, pages 146 - 151.

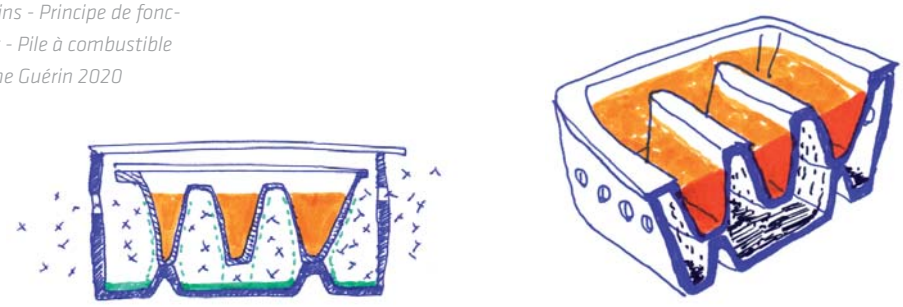
En effet, dans un premier temps, nous avons repensé le système en maximisant l'utilisation de la céramique et ce faisant, supprimant un maximum de pièce en plastique. Nous avons donc décidé, en partenariat avec Jérémie Plazy, designer industriel et associé de longue date (projets de lunettes), d'utiliser la céramique aussi bien pour ses qualités structurelles (l'architecture complète est en céramique), que fonctionnelles (porosité maîtrisée et membrane semi-perméable permettant le transfert des cations). La structure complète étant maintenant en céramique (terra cota rouge), disponible

86 David Enon, *«Mineral Accretion Factory ou la mer comme usine nouvelle»*, op.cit., page 4.

87 Nous sommes un acteur du marché de l'optique, en tant que président de la société Vecteur U, une Filiale innovation de LUCAL, un des derniers lunetiers de France, à Oyonnax.

largement et facilement, seule la production d'un moule en plâtre (peu cher et largement disponible également), est à prévoir pour dupliquer le modèle. Afin de maîtriser la porosité de la matière, nous préconisons de réaliser une vitrification partielle, c'est-à-dire un émaillage (une cuisson supplémentaire des pièces crues), afin de sélectionner les zones de porosité et donc de transfert entre les deux électrodes.

Fig 51. Dessins - Principe de fonctionnement - Pile à combustible
© Christophe Guérin 2020



Concernant l'architecture du dispositif, nous avons décidé d'inverser le système, car initialement, des cylindres en céramique trempaient dans un bain d'urine, empêchant la collecte du liquide catalytique (liquide présent dans la cathode), sauf par une intervention humaine, de collecte avec une seringue. En inversant le système, le bain d'urine est toujours présent, mais au lieu de faire tremper les cylindres, finalement nous remplissons un récipient contenant déjà les cylindres dans le corps de la pièce, ceux-ci, débouchant vers le bas et non plus vers le haut, permettant un écoulement par gravité du liquide catalytique. Au-dessous du dispositif, nous avons donc conçu une coupelle en céramique, du type évier, permettant de diriger le flux vers un entonnoir. Le dispositif ainsi produit est empilable, comme le précédent, afin de produire une circulation en cascade de l'urine, évitant au maximum, la stagnation de celle-ci.

Enfin, l'ajout le plus intéressant au dispositif existant fut la dernière cuisson en mode « Raku ». En effet, pour augmenter significativement la production d'énergie électrique, fournie par la pile, il est important de maximiser le transfert de cations entre l'anode et la cathode, afin de permettre une réduction complète de l'oxygène. Il était donc crucial de maximiser la surface d'échange entre la membrane et la cathode (zone non humide en contact avec l'air), à base de poudre de charbon actif. Différentes techniques d'enduction existent, utilisant des produits plus ou moins toxiques et coûteux, pour traiter la surface et maximiser les échanges. Dans notre dispositif, nous avons été chercher une technique ancestrale et traditionnelle de cuisson de céramique, permettant d'enfumer la pièce et d'inclure du carbone directement dans les pores de la céramique. Il s'agit donc d'une hybridation entre un savoir-faire industriel et artisanal, peu coûteux et reproductible par des artisans sur différents continents. En effet, le « Raku » technique japonaise, consiste à sortir du four une pièce encore chaude, puis de la plonger dans un récipient rempli de poussière de bois, journal, etc., en scellant hermétiquement ce récipient (par un chiffon humide), afin d'obtenir une cuisson sans oxygène. La pièce chaude va donc brûler les poussières de bois, et cette combustion de carburant (bois ou papier) dans une atmosphère de plus en plus pauvre en oxygène, va produire du monoxyde de carbone (CO). Les micros-bulles d'air et d'oxygène contenu

dans la céramique vont éclater en surface et se remplir de carbone. Nous obtenons après quelques heures d'enfumage, une pièce noire de carbone aux endroits ou la matière n'a pas été protégée par un émaillage, par exemple. Une variante de cette technique d'enfumage existe aussi en Amérique du Sud, en Afrique subsaharienne, il s'agit de la poterie noire[88], ou la poterie de la Chamba (en Colombie), ainsi que la technique dite « Tiznado » (Bolivie, Pérou, Argentine, Colombie, etc.), qui vient du verbe « tiznar », signifiant salir avec de la suie ou autre matière. Le projet « imprinted memories » développé par la designer Natalia Baudoin[89] utilise cette technique. Cela signifie que nous pourrions produire des dispositifs avec des variantes en fonction des continents, toujours en hybridant production industrielle et artisanat local. Nous avons donc réalisé des tests en partenariat avec une céramiste française, Nathalie Closson[90], proche de Valence. Ces tests furent concluants et les recherches sont toujours en cours, avec l'ambition de pouvoir réaliser un vrai prototype fonctionnel, accompagnée d'une publication scientifique en partenariat avec le laboratoire Bio Energy de Bristol. Ioannis Ieropoulos trouve la nouvelle architecture très intéressante et prometteuse. Les premiers échantillons en raku que nous avons pu tester dans laboratoire ont montré une amélioration, par rapport à l'existant.

Il nous faut encore poursuivre ces recherches, car actuellement nous avons effectué qu'une seule cuisson au raku. En effet, il est possible de faire subir plusieurs traitements aux pièces en céramique, afin d'intensifier la quantité de CO (monoxyde de carbone) contenue dans les pores de la pièce. Suite à nos derniers échanges, le laboratoire Bio Energy est d'accord pour financer le moule permettant de tester échelle 1:1, cette nouvelle architecture.

Focus - Design implémentable - Bertrand Bessière

La question d'un design implémentable, considérée comme un des résultats de notre thèse, émerge depuis le projet de biofuel cell, et les réflexions en lien avec Ioannis Ieropoulos, concernant un principe de « practical implementation », c'est à dire d'un objet faisable techniquement et matériellement en accord avec les conditions d'un monde fini. L'implémentation n'est pas une simple implantation, il ne s'agit pas d'ajouter un élément ; en implémentant, nous modifions le système initial, engendrant un impact qui dépasse la simple action du design.

Il existe dans la littérature, des études concernant l'implémentation du design, notamment dans le cadre de l'entreprise. Bertrand Bessière dans sa thèse de doctorat en 1993 a décrit l'impact que pouvait avoir une implémentation du design au sein des petites et moyennes entreprises. Son travail de doctorat a été repris par Alexia Delas, Nicolas Maranzana, Fabrice Mantelet et Stéphanie Buisine, dans l'article « encourager l'activité innovante dans le contexte des petites et moyennes entreprises », publié en 2015.

88 Poterie noire (en ligne), accessible sur <https://www.oyera.fr/poterie-noire-de-molelos/> (consulté le 17 juillet 2020).
89 Natalia Baudoin, Projet I*mprinted memories* (en ligne), accessible sur <http://b1-akt.com/wp-content/uploads/2020/05/Natalia_Baudoin_Wanted_Design-ENG.pdf> (consulté le 17 juillet 2020).
90 Atelier de céramique Nathalie Closson (en ligne), accessible sur <http://nathalieclosson.fr> (consulté le 17 juillet 2020).

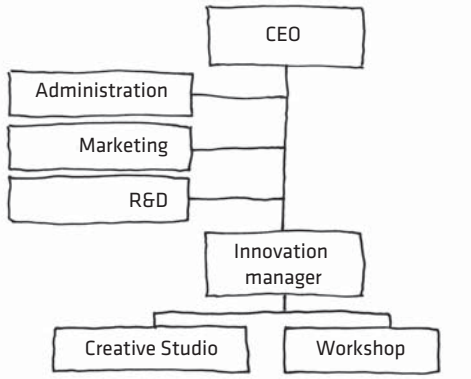


Fig 52. Schéma : fonctionnement de l'entreprise (vertical). Source Bessière, B. (1993). Thèse de doctorat « La conception de produits nouveaux dans les petites et moyennes entreprises» [Designing new products in small and medium-sized enterprise] (Unpublished doctoral thesis). ENSAM ParisTech, Paris, France.

Selon eux, l'implémentation[91] (du design) engendre une réorganisation interne de l'entreprise. En effet, pour les petites et moyennes entreprises qui n'ont pas de département de design, la structure organisationnelle est de type vertical, plaçant en haut le dirigeant, puis l'administration, suivie par le marketing, la R&D et enfin le 'manageur de l'innovation'. Or le design, dialoguant aussi bien avec le marketing que le bureau R&D, le dirigeant, etc., ne peut pas se déployer dans cette configuration. L'implémentation du design au sein de la structure nécessite donc une restructuration interne de type horizontale, plaçant sur le même niveau le marketing, le bureau R&D, le service design et le contrôle qualité.

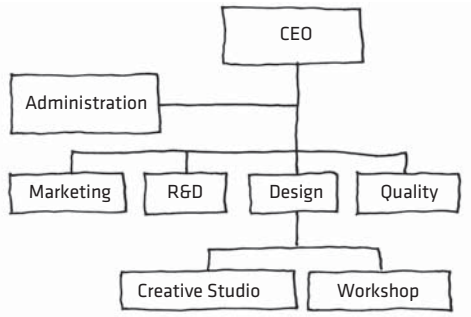


Fig 53. Schéma : fonctionnement de l'entreprise (horizontal), après implémentation. Source Bessière, B. (1993).

Dans le cadre de notre thèse, il ne s'agit pas de ce type d'implémentation, même si ce cas d'étude montre avec efficacité la puissance de l'implémentation et son impact organisationnel et hiérarchique. En d'autres termes, le design peut être implémenté dans l'entreprise et nous sommes d'accord avec l'étude de Bessière, nous encourageons d'ailleurs fortement ce type d'implémentation horizontale, basée sur la communication et l'échange, mais tous les design ne sont pas implémentables d'un point de vue environnemental. Il ne s'agit donc pas simplement d'implémenter le design, mais d'implémenter un design implémentable dans les conditions d'un monde fini, ce qui revient à considérer, dans les critères de sélection d'un « bon design », pas uniquement des aspects financiers et de rentabilité, de performance sur le marché, qui sont des arguments pour légitimer la place du design au sein de l'entreprise, mais également des aspects environnementaux, au même titre que les aspects de sécurité pour l'usager.

91 Bernard Bessière, page 7, article Alexia Delas, Nicolas Maranzana, Fabrice Mantelet & Stéphanie Buisine (2015): Encouraging innovation activity: in the specific context of small and medium-sized retailers, International Journal of Design Creativity and Innovation (en ligne) accessible sur <http://dx.doi.org/10.1080/21650349.2014.975158> (consulté le 05 octobre 2021).

Conclusion

La cogénération

Au final, l'hybridation, ou le conjointement des agents selon Latour, est surtout intéressante d'un point de vue de la cogénération, ce qui sera le sujet de notre prochain chapitre et troisième partie de thèse. En effet, en valorisant l'urine, nous passons d'un déchet humain à ressource pour des bactéries, produisant un faible courant, suffisant pour éclairer la lumière des toilettes, ou recharger un téléphone portable, par exemple. Cela peut paraître modeste, mais la technologie est en cours de développement, à un niveau mondial. Selon la thèse de Pavlina Theodosiou, le nombre de publications dans le domaine est passé en 1998, de quelques dizaines, à presque 3500 publications en 2018[92]. De plus, cette technologie « PeePower » a remporté un franc succès en Afrique, dans le cadre de programme d'ONG. L'installation de Peepower dans des écoles, a sécurisé ce lieu de vulnérabilité la nuit, et a attiré de nombreux lecteurs diurnes, incitant les équipes à tirer un câble plus long, permettant de créer une zone de lecture sans les odeurs nauséabondes. Moins loin de nous, l'installation de cette technologie dans des toilettes sèches, au sein de maison autonome, permettrait d'éclairer également la pièce, par le simple fait de valoriser notre urine. Selon Ioannis Ieropoulos, trois modules tels que nous les avons conçus permettraient d'alimenter une ampoule.

Mais si nous dépassons la simple mesure quantifiable d'énergie disponible, qui est faible, en évitant de hiérarchiser entre petit et grand. La généralisation de ce type d'installation permettrait d'autres bénéfices, ou avantages. Par exemple, extraire l'énergie de l'urine permet avant tout de dépolluer l'urine et de produire en sortie du dispositif un très bon engrais ou fertilisant. Cela provient de la « sturvite »[93] présente dans l'urine, composée d'ammonium, de phosphate et de magnésium. Le laboratoire de Bio Energy a même prouvé que le virus Ebola pouvait être tué en trois heures environ, du fait de « stresser le milieu », c'est-à-dire d'extraire de l'énergie électrique. D'autre part, le liquide catalytique, un liquide blanc que l'on récupère dans la cathode, composé d'eau et de peroxyde d'hydrogène, est un liquide avec un pH très élevé qui pourrait être valorisé et utilisé comme désinfectant. Donc en résumé, la dépollution des urines permet de co-générer de l'électricité, un engrais et un désinfectant, le tout sans utilisation de terre rare ni de matières toxiques ou polluantes, tout en nourrissant une colonie de microbes. Cette technologie est selon nous une belle démonstration de la puissance d'agir du petit et du distribué.

92 Thèse Pavlina Theodosiou, op.cit., Page 28.

93 La struvite, ainsi nommée en l'honneur du minéralogiste et diplomate russe d'origine allemande Heinrich von Struve en 1845, est un minéral de la famille des phosphates hydratés, soit un phosphate double d'ammonium et de magnésium hexahydraté de formule chimique $NH_4MgPO_4 \cdot 6\,H_2O$. Par ailleurs, c'est la struvite qui bouche le système si l'on ne crée pas une circulation suffisante de l'urine dans le dispositif.

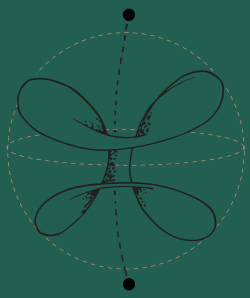
CONCLUSION | Parti 2 - Emergence du principe de co-production entre agents, vers un modèle de co-génération

À partir d'une recherche par la pratique du design, nous avons exploré quelques réponses possibles consistant à produire dans un monde fini. Ces projets, cherchent à engendrer des initiatives structurantes, des états réflexifs, des prises de conscience pour faire agir, « faire faire » ou « faire être » à la fois des agents-utilisateurs et les designers eux-mêmes. Comment une action individuelle peut-elle avoir un impact ?

Le rôle de l'agent designer est de développer une pratique qui mène une approche spéculative et réflexive en parallèle d'une pratique concrète et située. Il est selon nous important de cultiver la notion d'écart, notamment entre l'approche réflexive et pratique, afin de nourrir le projet. Un écart trop grand, trop radical ne permet pas selon nous une bonne communicabilité de la complexité. Il nous faut agir dans le petit, au quotidien, proche du Terrestre, et chercher les effets de seuil possible.

Nous avons vu qu'une construction spéculative et dramatique du design engendre une auto-construction du designer, pour mieux projeter, ou projeter de manière plus inclusive. Ensuite, il est important et nécessaire de bien identifier les terrains de vie, les agents qui y vivent, même ceux «non vivants», afin de construire un nouveau local, nous permettant de prospérer et de nous développer en respectant les conditions d'un monde fini.

Le cercle parfait n'existe pas, il nous faut valoriser l'imparfait, hybrider positivement, conjoindre pour le Terrestre. Les agents du design touchent tous les types de design, sans exception. Chaque designer expert ou diffus peut devenir un agent du design, si possible positif. Dans la partie trois, nous allons nous intéresser à un second degré de l'agent du design, celui de l'entrepreneur et du chercheur.



Cristallographie d'aluminium
"Infra-mining"

Matériaux EnsAD
"co-gérance"

Vous trouverez en annexe, les projets de design systémiques :

p.154 - Projet | Cristallographie d'aluminium
p.183 - Projet | Matériaux EnsAD

PARTIE III | Principe d'implémentation

CHAPITRE 9 | co-production & co-génération
CHAPITRE 10 | co-gérer & co-opter

Dans cette partie nous allons poursuivre notre recherche concernant deux échelles de projet qui peuvent s'inverser, passant du micro au macro, ou du macro au micro, et qui intègrent les questionnements précédemments abordés. Nous développerons ainsi notre projet de nouveau procédé de fabrication de pièce en aluminium, la cristallographie d'aluminium, issue de matière de seconde fusion, et le projet de matériaux sains dans l'école, les Arts Décoratifs (EnsAD). Ces deux projets dépassent la question de la matière, pour s'intéresser aux conditions de leur matérialité. Le design déploie donc une démarche plus politique, de gouvernance, dépassant la question de la production ou fabrication matérielle d'un artefact, et s'intéresse aux différents cycles combinés les uns aux autres, les uns dans les autres, afin de mettre en place les prémisses d'*une initiative structurante*, selon Rob Hopkins, ou d'*une pratique (praxis) instituante*, selon Dardot et Laval, afin de dépasser l'échelle individuelle.

Selon Jacques Laval, designer canadien et ancien professeur en design, il faut que le design en tant que discipline, sorte ou développe une alternative au principe de servitude auprès d'un client, non pas pour atteindre une forme d'autonomie du designer, mais pour atteindre selon Laval, le mode d'hétéronomie[1]. Il s'agit donc de servir un projet qui n'est plus notre projet, en tant qu'individu particulier, ni une commande d'un client, mais de servir en tant qu'un individu faisant partie d'un collectif, donc dépendant d'une culture, communauté, et d'un environnement ; un projet, qui intègre donc la notion des communs. Il s'agit de créer des comportements différents et des subjectivités nouvelles. Les communs étant ce qui appartient à tous, ils sont souvent assimilés à des ressources, qui doivent être partagées entre tous. Alexandre Monnin développe une notion opposée, celle d'« incommuns »[2], pour accentuer le fait que les communs, au final, n'appartiennent surtout à personne et qu'il s'agit d'un lieu de conflit. L'objectif de cette approche, d'« hétéronomie », de communs ou d'« incommuns », est de développer si possible, une ou plusieurs alternatives, nous permettant selon Laval, de sortir du 'business as usual' (comme d'habitude), pour explorer de

1 Définition Hétéronomie, « être soumis à des lois ou des règles dépendants d'une entité extérieure », centre national de ressources textuelles et lexicales (en ligne) accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/hétéronomie> (consulté le 20 juillet 2020).

2 Alexandre Monnin et Lionel Maurel, *Politiques des communs*, glossaire, définition « communs négatifs » (en ligne), accessible sur <https://politiquesdescommuns.cc/glossaire> (consulté le 21 juillet 2020).

nouvelles façons de faire, et potentiellement, engendrer de nouveaux modes de vie.

Nous allons nous intéresser à deux figures du design, celle du designer entrepreneur (ou intrapreneur) et designer chercheur, nous permettant d'explorer cette notion d'hétéronomie du design. Cette notion d'entreprendre, de mettre à risque et se mettre à risque, engendrant un engagement, un 'art de la faim' selon Paul Auster ; nous le vivons au quotidien, car nous avons choisi de réaliser cette thèse en autofinancement. Les projets que nous menons ont pour nécessité d'aboutir.
La multiplication des initiatives et leur diversité n'est pas un choix de papillonnage et d'exploration frivole, mais la volonté de découvrir, et la nécessité de chercher, percer, creuser, accrocher, matérialiser, simuler, expérimenter, coopérer, hybrider, etc. Il s'agit d'une nécessité du faire « par le design », de faire recherche « par le design », afin de découvrir, ou à minima, de s'orienter dans une direction qui nous semble réfléchie et optimum « par le design ».

« Entreprendre »
Le designer comme entrepreneur correspond à définition du design subjective. Nous n'entendons pas 'entrepreneur' comme un indépendant voulant monter son entreprise, mais comme une caractéristique propre au design. Le designer, qu'il ou elle soit intégré(e) (en entreprise), ou libéral (indépendant(e)), doit entreprendre. Il ou elle doit se mettre à risque. Nous partageons l'idée d'un esprit d'entreprendre, cher à McDonough et Braungart.

CHAPITRE 9 | Co-production & Co-génération

- Section 1 | « État de grâce »
Nous nous intéresserons au phénomène d'état de grâce selon Gilles Deleuze, nous permettant de mettre en lumière le risque d'une innovation non partagée.
- Section 2 | Atterrir par le design
Nous nous intéresserons à des initiatives en cours menées par des designers et chercheurs alliant anthropocène et design.
- Section 3 | Projet Cristallographie
Nous allons aborder notre projet de nouveau procédé de fabrication de pièce en aluminium issue de seconde fusion, et comment ce projet permettant la co-production et co-génération, s'insère dans un principe d'innovation responsable, ou positive, par le design.

Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser à la puissance de la co-production et co-générations des agents, « humains » et « non-humains », qui permettent selon nous, une réorientation, ou à minima, une meilleure orientation. Nous aborderons également le risque d'une innovation non partagée, faisant émerger en opposition, le principe des communs et de la co-opération, dans le but d'atterrir, par le design. Enfin, nous ferons un focus sur notre projet de cristallographie d'aluminium.

Tout d'abord, nous allons retranscrire une expérience vécue, un « état de grâce », selon Deleuze, un moment en dehors du temps, permettant une prise de conscience du monde dans lequel nous vivons. Cette prise de conscience concerne l'entrepreneuriat, ou l'engendrement possible d'une volonté d'entreprendre, et la responsabilité que celle-ci engage. L'arbitrage n'est pas simple nous le verrons et il n'y a d'ailleurs pas une solution, mais plusieurs. Nous pensons cependant qu'entreprendre et innover en direction du hors-sol n'est pas la meilleure solution. Dans tous 'weaked problems', la solution n'étant jamais bonne ou mauvaise, mais meilleure ou pire, nous étudierons quelques initiatives en cours pour « atterrir », par le design. Nous détaillerons également notre projet de recherche concernant une innovation responsable, alliant innovation technique et économie des communs. Ce conjointement, permet selon nous, la création d'un nouveau local en héritant d'une infrastructure industrielle, que nous appelons, « infra-mining », ainsi que la production de pièces en aluminium de seconde fusion grâce à notre procédé innovant de *cristallographie d'aluminium*.

Section 1 | « État de grâce » réenclencher dans un « en devenir »

Aparté - Vivre un « état de grâce » - *Vendredi 26 avril 2019*

Vivre un *état de grâce*, selon Deleuze, implique une rupture du schème dans lequel on vit. Lorsque ce schème se brise, nous devenons 'spectateur' ; impossible d'agir, nous percevons alors la complexité du temps.

Vendredi 10 h du matin, fin du mois d'avril, il fait soleil. Nous sommes trois à l'IRCICA CNRS, nous prenons un café, à l'extérieur du bâtiment. Les deux scientifiques fument, et nous discutons de projets réalisés, en cours et à venir. Ils sont chercheurs en électronique et dans le cadre de notre thèse, nous nous intéressons particulièrement aux capteurs de pollution atmosphérique. Ces scientifiques ont les moyens techniques et matériels de pouvoir augmenter notre environnement, par exemple, en structurant un réseau de capteurs communicant, consommant le moins d'énergie possible. En effet, ils peuvent ajuster de manière optimale le couple : puissance des émetteurs – consommation énergétique, grâce à un dispositif qu'ils ont créé, rendant visibles les ondes électromagnétiques, afin de définir la bonne distance entre chaque capteur. Cette recherche a pour finalité de nous informer sur notre environnement, tout en minimisant la consommation énergétique – ainsi que l'intensité des ondes, réduisant l'impact environnemental et les risques sur la santé humaine.

Ils peuvent rendre visible l'imperceptible, que ce soit les ondes, les polluants, les flux, etc. Nous souhaitions donc démarrer un projet collaboratif, concernant notre problématique de rendre visible la pollution. Notre objectif était la recherche de valeurs, qui nous permettraient de rendre intelligible notre démarche, tout en créant une communauté, qui à son tour, pourrait agir sur l'environnement aussi bien de manière individuelle (bons usages – bonnes pratiques) que collective, c'est-à-dire une recherche d'appropriation des dispositifs par les agents-utilisateurs. Nous cherchions donc à savoir comment traiter ces informations (données – data) et les qualifier, pour apporter de la valeur aux citoyens.

En effet, nous vivons dans un monde ou l'on ne souhaite pas produire plus d'informations, mais plus de valeurs. Ces valeurs peuvent être financières, environnementales, éthiques, pratiques, d'usages, etc... elles ont pour ambition pas uniquement d'informer, mais d'agir, de nous orienter dans nos choix, au quotidien. La qualification de ces informations est un moyen pour le citoyen de se situer au cœur du digital et de devenir agent de son monde, enfin c'est ce que nous pensions avant cette discussion. Nous étions convaincu qu'en expliquant les capacités des technologies et les valeurs qui se cachent dans les données, nous pourrions accroître la réalité et rendre les gens acteurs de leur environnement.

Lorsque soudain, un des deux chercheurs nous exposa fièrement son projet de collier pour vache.

Lui et son équipe venaient de développer un collier permettant de mesurer l'activité d'une vache, son rythme cardiaque, sa température, ses déplacements, si elle était couchée ou debout, avec une géolocalisation précise.

Le moment qui nous fîmes décrocher, fut l'autonomie de 5 ans pour laquelle le collier était conçu, correspondant selon lui à la durée de vie d'une vache (la vache étant devenu un produit). Puis, il nous vanta les mérites de son collier, qui était maintenant commercialisé au sein d'une start-up. L'objectif était selon lui, de pouvoir identifier si la vache était malade ou non, car lorsque le lait d'une vache malade est prélevé, on contamine la totalité du lait contenu dans la cuve, soit l'équivalent d'une journée, nécessitant la destruction de la totalité de la production journalière. Cela engendre également une perte auprès de l'exploitant, à la fois financière et en temps (sans parler du gâchis de lait, ce que nous aurions pu comprendre).
Deuxième avantage, selon lui, ce collier peut et va anticiper les cycles de la vache, afin de ne pas manquer la période d'insémination. Car si l'agriculteur la manque, la vache ne pourra pas mettre bas, d'un veau (veau qui sera ensuite élevé et tué). Elle ne produira donc plus de lait, ce qui entraînera un manque à gagner, résultant d'un manque en productivité de la part de l'exploitant.
Enfin dernier avantage, grâce à ce collier, le fermier n'aura plus besoin de faire le tour de son exploitation, pour voir si ses vaches vont bien, et prendre soin d'elles, ce qui lui permettra encore un gain de temps, d'environ deux heures par jour.

Stupéfait et horrifié par ce que nous venions de percevoir, nous dûmes interrompre notre interlocuteur ; notre monde venait de s'écrouler, ou plus exactement le schème dans lequel nous vivions s'effondra.

Nous primes conscience, en une fraction de seconde, à la fois du système capitaliste dans lequel nous vivons, qui exploite à outrance le vivant, aussi bien l'humain et que les non humains et plus largement l'environnement. Mais également les conditions dans lesquelles la recherche scientifique se déploie. Ce chercheur était fier de son travail, fier de son dispositif qui rendait service à l'exploitant tout en permettant, selon lui, à la vache *de vivre sa vie tranquillement dans son champ*. Nous ne croyons pas qu'il ait compris notre effondrement, même après lui avoir expliqué. Cette personne techno-centrée, n'avait et n'a, nous pensons, toujours aucune conscience de participer à un système déviant, ou plus exactement, de participer à un système qui peut devenir déviant, si on ne prend pas garde aux choix que l'on fait et des conséquences et phénomènes d'engendrement que ceux-ci vont produire.

Car en soi, le système n'est pas déviant, il s'agit d'un système complexe, à la fois auto-organisé par les choix, actions et conséquences des individus qui en font partie, cumulé à un principe descendant de régulation et de normalisation pour tenter de maîtriser le champ d'action de ses individus. Ce système n'est pas mécaniste, mais complexe, car il ne s'agit pas d'un processus programmatique, mais stratégique, mettant en relation une multitude de conflits. Ces conflits mettant eux-mêmes en relation des humains et non-humains, la capacité d'agir, ou l'agentivité est selon Latour redistribuée. Cependant, cette redistribution des pouvoirs ne doit pas selon nous atténuer la responsabilité individuelle d'entreprendre, car nous participons à un tout.

Cette rencontre nous a perturbé et transporté en état de crise. Selon Deleuze, lorsque l'on *réenclenche* avec la réalité, nous devons faire un choix afin d'entrer dans un *« en devenir ».*

Notre rapport à la science, en tant que designer, fut profondément touché. Le régime d'exploitation agricole bovine et laitière consiste à inséminer les vaches, puis à leur retirer leurs veaux. C'est grâce à ce mécanisme que les vaches produisent du lait, or, aujourd'hui nous le stockons dans d'immenses hangars, sous la forme de lait déshydraté, car nous sommes en surproduction (48 000 tonnes de lait en poudre sont stockées en France[1]). Ces vaches surexploitées ont donc une durée de vie limitée à 5 ans (l'espérance de vie normale d'une vache est de 20 ans[2]). Mal nourries, elles tombent malades (mammites, boiteries, troubles métaboliques[3]), avec le risque de contamination humaine (le cas de la vache folle est une triste expérience). Les veaux mâles sont quant à eux, en partie tués pour leur peau et leur viande (avant l'âge de 2 ans[4]), sachant qu'aujourd'hui, nous consommons trop de viande (85,7 kg/an/habitant, contre 75,8 kg/an/habitant en 1950, sans oublier que la population en France était de 50,5 M habitants en 1950, contre 67,3 M habitants aujourd'hui[5]), il est donc évident qu'il y a un problème concernant la vache et son exploitant, ainsi que son exploitation.

Seulement en aucun cas, le dispositif scientifique et technique développé ne traite de ce problème. Il s'attache bien plus aux conséquences d'une surexploitation qu'au problème lui-même : identifier quand la vache est malade plutôt que de prévenir la maladie, et de s'occuper de la préservation des ressources naturelles, ainsi que de la protection du vivant, etc. La science, dans ce cas présent, maintient coûte que coûte un régime, basé sur l'exploitation animale et humaine, car les exploitants devront s'endetter pour acquérir ces fameux colliers, demandant encore plus de rentabilité à l'exploitation, et pesant encore plus sur l'exploitant lui-même (le taux de mortalité par suicide chez les éleveurs bovins laitiers est 30 % supérieur à celui de la population générale[6]).

---

1 Selon le site de la DRAAF (direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt), l'Europe a mis en place un mécanisme appelé « intervention publique » et rachète les excédents de lait pour les stocker sous forme de poudre, conditionnée dans des sacs de 25 kg, en 2016, cela représentait 48 000 tonnes de poudre de lait, pour la France, uniquement (en ligne), accessible sur <http://draaf.normandie.agriculture.gouv.fr/L-intervention-publique-en-poudre> (consulté le 02 décembre 2019). Selon Antoine d'Abbundo et Céline Schoen, La croix, Bruxelles, le 29/01/2018 (en ligne), accessible sur <https://www.la-croix.com/Economie/Monde/Bruxelles-croule-lait-poudre-2018-01-29-1200909680> (consulté le 02 décembre 2019). En 2018, 380 000 tonnes de poudre de lait sont stockées.

2 Éthique et animaux L214, la vie des vaches laitières (en ligne), accessible sur <https://www.l214.com/vaches/elevage-vaches-laitieres> (consulté le 02 décembre 2019). Selon l'étude, les vaches surexploitées ne vivent que 5 ans alors qu'elles ont une espérance de vie de 20 ans. Elles produisent en moyenne 8400 litres de lait par an, soit 3 fois plus qu'en 1950.

3 Ibid.

4 Éthique et animaux L214, La vie des vaux laitiers (en ligne), accessible sur <https://www.l214.com/vaches/elevage-veaux> (consulté le 02 décembre 2019).

5 France AgriMer, établissement national des produits de l'agriculture et de la mer, Les marchés des produits laitiers, carnés et avicoles, Bilan 2018, Perspectives 2019, le 04 février 2019, page 143 (en ligne), accessible sur <https://www.franceagrimer.fr/Stockage-Actualites/Lait/2019/Les-marches-des-produits-laitiers-carnes-et-avicoles-bilan-2018-perspectives-2019> (consulté le 2 décembre 2019).

6 Sénat, un site au service des citoyens, Taux de suicide dans le milieu agricole, 2019 (en ligne), accessible sur <https://www.senat.fr/questions/base/2019/qSEQ190208751.html> (consulté le 02 décembre 2019).

D'un point de vue de designer, et face au problème d'engendrement que peut produire ce type de dispositif scientifique, surtout par le risque d'appropriation que comporte l'initiative entrepreneuriale, nous nous sommes senti expulsé d'un monde, projeté en dehors du temps. Devions-nous abonder et nous faire une raison en nous disant que le monde est ainsi ou étions-nous le seul à nous dire qu'un autre monde est possible ?

Sortie de l'état de crise : Le *réenclenchement* dans la réalité nous fût possible grâce à l'intervention du second scientifique, plus jeune ; il prit l'exemple de sa fille (à l'école primaire), qui régulièrement lui dit en rentrant de l'école, *« papa on mange trop de viande ! ».*

Grâce à cette phrase, nous pûmes rentrer dans un *en devenir*, nous pûmes *réenclencher* dans le cours du temps. En effet, les jeunes générations sont conscientes et éduquées. Le monde est dynamique, il nous faut donc agir pour et avec eux afin de leur permettre un avenir, un devenir à eux et aux prochaines générations.

Comment expliquer cet instant ?

Cette discussion nous perturbe encore, elle a changé notre rapport au domaine scientifique. Il est évident que tous les scientifiques ne sont pas comme celui que nous avons rencontré ; nous sommes persuadé qu'il existe des scientifiques plus « ouverts sur le monde ». Nous développons d'ailleurs des recherches avec de nombreux scientifiques ouverts, qui ont développé une culture autre que celle de leur domaine spécifique et scientifique afin de pouvoir mieux situer leur travail de recherche et l'orienter, à la fois dans une recherche de performance et d'amélioration ou de progrès au sein de leur discipline, mais également en quête de viabilité ou d'habitabilité du monde.

Il existe de nombreuses possibilités pour expliquer cet instant, dans le sens où il n'existe pas une solution unique à ce problème. Cependant, pour éclairer cette question, nous pensons que l'approche de Wagensberg, selon laquelle, il existe au minimum deux types de scientifiques : les applicateurs et les créateurs, est intéressante[7].

Notons que ces deux types ont en commun un principe sous-jacent, qui selon Latour, est la production de « savoirs positifs ». En effet, les scientifiques mettent leur temps, leur énergie et leur intelligence / compétences pour développer des savoirs, et faire progresser la connaissance d'un point de vue global. La science, dans la construction de savoirs est fondamentalement positive, dans le sens ou, selon le principe de complexité, ces savoirs vont faire partie d'un tout qui alimentera les parties. En effet, en produisant du savoir, nous produisons de la connaissance, qu'elle soit bénéfique ou néfaste, n'est pas la question, car ces savoirs enrichiront le savoir global.

7 Les « applicateurs » développent une démarche linéaire, de 'business as usual', et les réponses qu'ils proposent sont connues, il s'agit d'appliquer une technique ou un savoir scientifique à un problème. Les « créateurs », ne sont pas forcements des gens créatifs, nous entendons par créateurs, la volonté d'ouvrir, de croiser, d'imbriquer, de chercher des bifurcations, de proposer des réponses qui d'une certaine manière dépassent leurs domaines. Selon notre codirectrice de thèse, et nous sommes d'accord avec elle, « Les gens pensent dans une épistémé, qui correspond à leur culture ». C'est pourquoi, la qualité la plus importante chez les scientifiques, qu'ils soient applicateurs et/ou créateurs (Dominique ne souhaite pas faire de distinction entre les deux types) est l'ouverture d'esprit ; il est important qu'ils soient curieux du monde dans lequel ils vivent.

Le scientifique en question agit bien selon un principe positif, de production de savoirs, mais nous pensons qu'il développe un savoir nocif. La question est donc de comprendre dans quel contexte, par rapport à quelle situation agit-il ? C'est-à-dire comment orienter les « savoirs positifs », pour ne pas qu'ils deviennent des savoirs néfastes ?

Nous en profitons ici pour partager une réflexion selon laquelle il est infondé, de dire que les artistes et les designers ont un rôle éthique, de garant, et de responsable. Pourquoi l'artiste ou le designer le serait-il plus qu'un scientifique ? Il nous faut lutter contre le mythe du designer qui doit s'intégrer dans la science pour proposer de meilleurs usages que les scientifiques. Pourquoi le designer aurait-il une conduite plus responsable que la science ? Cette logique prédominante est litigieuse, car elle favorise le basculement vers le côté 'garant'.

Mais alors, comment orienter ? Comment s'orienter ? Qui ou quoi doit orienter ?

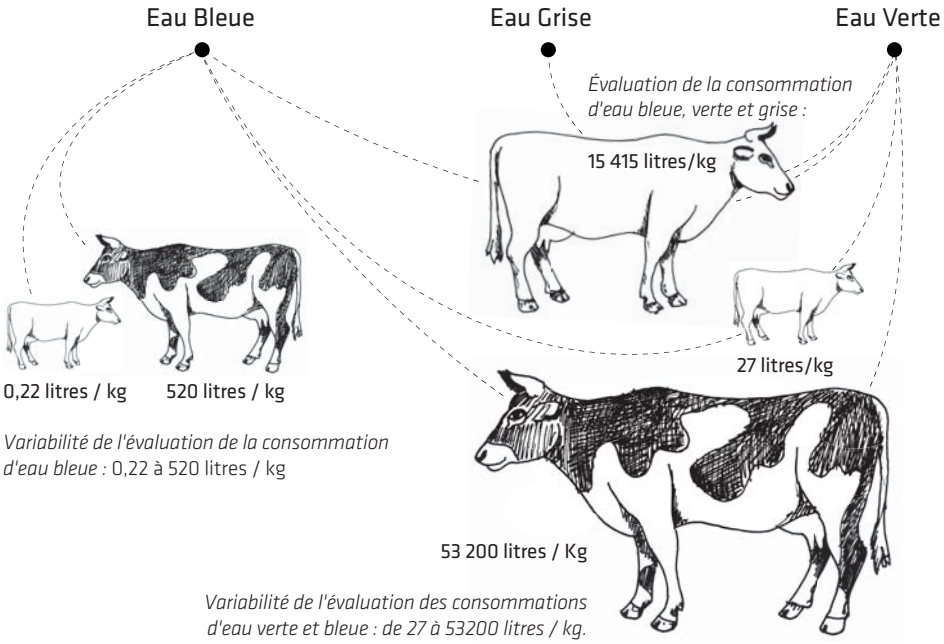
Une chose est certaine, l'arbitrage n'est pas simple. Même en tentant d'analyser d'un point de vue rationnel et quantitatif, à la fois la quantité d'eau consommée pour élever des animaux, tout comme la quantité d'énergie consommée, ainsi que la surface agricole nécessaire pour maintenir ce régime d'exploitation ; les écarts de valeurs, de mesures, sont, selon les experts, d'une trop grande variabilité pour définir une direction précise.

Subjectivement, il nous paraît assez évident que ce modèle n'est plus soutenable à l'échelle de notre planète. Car donner à manger des farines animales à des herbivores, tout comme les nourrir avec du maïs, leur engendrant des ulcères à l'estomac, et générant un lait au goût apparemment, infecte, que l'on doit traiter pour être consommable, est un acte irrespectueux, à la fois pour l'animal et pour l'humain qui consommera ce lait.

D'un point de vue objectif, nous nous sommes intéressé à un rapport scientifique réalisé en partenariat par l'ADEME et l'INR, concernant la quantité d'eau consommée pour élever et manger des animaux (nous nous interessons à la viande de bœuf, en particulier, dont une grande partie est issue des vaches laitières). Fait éclairant de la situation : cette question n'a pas de réponse unique.

Cela permet aux uns de soutenir que le système d'exploitation fonctionne bien, avec un rapport de 22 litres d'eau consommée pour un kilogramme de viande, tout en permettant aux autres, de soutenir qu'un kilogramme de viande consomme 53 000 litres d'eau, et se faisant montre l'incohérence du système en place.

Le rapport en question a été réalisé par INRA et l'ADEME en 2016 ; *Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe*. Il met en avant cette complexité et la difficulté de mettre en place un arbitrage précis. La variabilité des chiffres s'expliquant par une grande hétérogénéité des données, avec une grande diversité de contexte (territoire, milieu, climat, ressources, altitude, etc.) à l'échelle de l'Europe. Le schéma que nous avons réalisé ci-dessous montre la consommation de litre d'eau par kilogramme de viande produite, en prenant en compte trois types de ressources : eau bleue - eau grise et eau verte, or nous savons qu'à partir du moment ou trois éléments sont en interactions, nous rentrons dans un système complexe ayant pour conséquence une imprédictibilité des résultats.



« Water Footprint » = Eau virtuelle équivalent de l'énergie grise dans le domaine de l'industrie :
- Eau bleue = Eau douce de surface et souterraine.
- Eau grise = La quantité d'eau douce nécessaire pour diluer une eau polluée jusqu'à atteindre la conformité avec les normes environnementales.
- Eau Verte = Eau de pluie et eau stockée dans le sol qui est disponible pour les plantes.

Fig 54. Illustration Christophe GUÉRIN : données extraites du tableau 12, p49 du rapport Synthèse du rapport de l'expertise scientifique collective réalisée à la demande des ministères en charge de l'Environnement et de l'Agriculture, et de l'ADEME, novembre 2016 [8].

En effet, les résultats étant tellement variables en fonction des paramètres énoncés, qu'il est impossible de réaliser un bilan positif ou négatif. Il est impossible de mesurer l'impact général, ce qui engendre des interprétations différentes et divergentes, selon le point de vue économique, écologique, industriel, scientifique, sociétal, etc. Cela permet donc aux scientifiques qui ont développé ce collier, de justifier leurs choix, et de raisonnablement prouver les bienfaits de leur innovation, sans que l'on puisse contester ces choix autrement que par une interprétation subjective, ou tout du moins une interprétation située, c'est-à-dire, mettant au cœur du problème l'humain, l'environnement, ou le bien-être animal, donc pas uniquement la rentabilité et l'optimisation matérielle et financière.

C'est dans le cadre d'une *transition agricole*, qui consiste à redéfinir les modes de production afin de préserver la production agricole, tout en assurant une maîtrise de ces impacts environnementaux (impact qui ne peut pas être mesuré), qu'ils ont

8 Rapport INRA, ADEME – Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe (en ligne), accessible sur <https://inra-dam-front-resources-cdn.wedia-group.com/ressources/afile/373809-94077-resource-esco-elevage-eu-synthese-en-francais-30-nov.pdf> (consulté le 06 décembre 2019).

pu développer ce projet de collier et entamer la phase de valorisation par l'entrepreneuriat. Leur contexte de recherche s'inscrit dans une démarche « d'intensification écologique ».

> «La notion d'intensification écologique par exemple promeut la bio ingénierie, l'élevage de précision qui mobilise capteurs, robots et données statistiques pour piloter et ajuster les interventions techniques. »[9]

Cette notion d'intensification écologique nous oriente sur un second débat, la technologie, que développe Philippe Bihouix dans son livre, *l'âge des Low Tech*. En effet, les capteurs vont obligatoirement consommer des métaux rares, dont la quantité est limitée, et que l'on ne sait pas recycler. Si l'on ajoute cette donnée au point précédent, d'impact non mesurable, mais non neutre de l'élevage de vache sur l'environnement (l'INRA propose tout de même un ratio de 550 – 700 litres d'eau pour 1 kg de viande de bœuf, donc un impact non négligeable sur l'environnement), ce projet de collier de vache intelligent n'est pas orienté selon le « Terrestre » de Latour, et selon nous n'est pas souhaitable dans le cadre d'une « transition agricole », favorisant les élevages de grandes tailles, ayant pour conséquence de tuer les petits éleveurs, ne favorisant pas la création d'un nouveau local.

Ce dispositif technique participe à une optimisation du système, selon le critère de rentabilité économique, et sa transformation en entreprise comporte le risque également de participer à une initiative structurante (Rob Hopkins), engendrant possiblement l'émergence d'autres dispositifs similaires, orientant le système d'exploitation et de production vers un futur toujours plus optimisé et non optimum. Il nous paraît donc raisonnable de penser que cette innovation n'est pas la ou l'une des solutions optimums au problème. Ce qui nous perturbe également est la transformation d'un scientifique applicateur en scientifique créateur, valorisant sa recherche en entrepreneuriat. Le scientifique créateur, selon Wagensberg, est celui ou celle qui va travailler dans le régime du non-linéaire engendrant des bifurcations pour stabiliser le système (momentanément). Or, ce type d'innovation n'est pas selon nous une bifurcation positive, dans le sens où elle ne permet pas un futur viable et habitable, mais poursuit une quête vers le hors-sol.

Pour revenir à l'étude, la solution que propose le groupe de recherche INRA et ADEME est qu'au final, l'arbitrage ne sera pas effectué d'un point de vue technique ou scientifique, mais politique :

> « Cette analyse souligne souvent des oppositions entre services telles que : environnement / production ou emploi / compétitivité. Il est donc hasardeux d'établir un bilan global, positif ou négatif, car la hiérarchie des priorités à donner à certains services doit relever in fine d'un arbitrage politique. »[10]

Cette question de la politique est un enjeu majeur du design aujourd'hui et de la

9 Synthèse du rapport – Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe, op.cit., page 2.

10 INRA, Fausse viande ou vrai élevage (en ligne), accessible sur <http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Systemes-agricoles/Tous-les-dossiers/Fausse-viande-ou-vrai-elevage/Pour-une-vue-d-ensemble-des-impacts-et-services-de-l-elevage-en-Europe/(key)/4> (consulté le 6 décembre 2019).

science en général. Il ne s'agit pas de politiser (gauche, droite) ni la science ni le design, mais de développer des politiques internes, permettant d'orienter. La politique est un temps long. Selon nous, entrer dans un *« en devenir »* consiste à croire dans les générations futures, ce qui correspond à la temporalité de la politique. Il est générationnel, ce qui nécessairement rend obsolète la question de l'urgence. Selon Philippe Bihouix, les jeunes générations sont en effet sensibilisées très tôt concernant les problématiques environnementales et cette conscientisation chez les enfants permettra d'engendrer des citoyens avec de nouvelles mentalités et ainsi faire évoluer la société. Cependant, Bihouix est sceptique, sur le fait que si la transition, l'évolution, ou l'adaptation prend une à deux générations ; qu'il soit déjà trop tard. Il préconise une action immédiate, car « cela éviterait de gaspiller des ressources précieuses – énergie et matériaux – dans l'intervalle, en continuant à accélérer le système »[11] (il nous faut lutter contre l'inertie du système qui tend naturellement à le faire croître).

Il ne s'agit pas non plus de radicaliser, car selon l'étude de l'INRA et de l'ADEME, la question du 'tout ou rien', du changement de cap brutal, n'est pas une solution viable. En réponse aux scénarios extrémistes qui envisageraient de supprimer la consommation de viande et donc la production de viande, afin de limiter notre impact environnemental, l'étude montre qu'au contraire, l'arrêt total de la consommation aurait un impact négatif sur l'environnement, et que selon eux, il existerait un optimum à trouver par rapport à la consommation humaine de viande animale.

> « De façon générale, ces scénarios (concernant la diminution et modification de la composition et de la part des produits animaux dans les régimes alimentaires) soulignent l'intérêt environnemental d'une réduction de la consommation de produits animaux couplée à une limitation de l'élevage de ruminants aux surfaces toujours en herbe et à un meilleur usage des coproduits dans l'alimentation animale. La suppression complète de l'élevage ne semble pas, pour autant, permettre d'atteindre les plus hauts niveaux de services environnementaux. »[12]

Nous sommes donc dans un problème complexe. Selon nous, il existe au minium deux formes de politiques, similaires au principe d'agentivité. La politique individuelle, notre capacité d'agir (des parties au tout), et la politique comme puissance d'agir, qui s'impose ou régule les actions individuelles et collectives (du tout sur les parties). Nous pensons qu'il est utile de développer des politiques ascendantes, du type bottom-up, par la pratique quotidienne, pour faire remonter des informations et savoirs depuis la marge du système jusqu'au cœur. Ces dynamiques peuvent être, des « praxis instituantes » (Dardot et Laval), des « initiatives constituantes » (Rob Hopkins), des « initiatives positives » (Cyril Dion), des contraintes positives, telles que la conception pour un monde fini, ou une « conception dotée d'intention » (Cradle to cradle), etc. Il s'agit donc d'un principe d'émergence faible, des parties vers le tout, en relation avec une dynamique top-down, de régulation et de normalisation, résultante de l'intégration de ces émergences faibles dans le système global, les transformant potentiellement en émergences fortes.

11 Philippe Bihouix, *l'âge des Low Tech*, op.cit., page 260.

12 Synthèse du rapport – Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe, op.cit., page 5.

En tant que designer, faisant partie du régime de conception, nous avons le devoir de mettre en place des initiatives positives. De notre point de vue, nous prônons une philosophie pour le moins, sans nier le recours à la science et au progrès technique, ainsi qu'à leurs bénéfices (pas uniquement financier, mais pour le Terrestre).

Relation entre science et design

Nous pouvons nous demander alors pourquoi, cette conversation fut un choc si violent pour nous, car ce fut le cas. Existe-t-il une différence fondamentale entre ingénieur et designer, entre science et design ?

Pour répondre à cette question, dont la réponse ne sera que partielle, nous allons nous appuyer sur la thèse PSL SACRE, d'Émile De Visscher[13], *des manufactures technophaniques*, terme, qu'il emprunte à Gilbert Simondon. Émile De Visscher étant ingénieur et designer, il exprime avec précision la divergence des approches, entre ses deux pratiques. Il parle de *léger décalage (qui) implique de grandes différences dans la pratique*[14], ainsi que sur les résultats finaux et de ce que ceux-ci vont engendrer par la suite. Il décrit sa démarche comme un mode de développement impur, selon Simondon.

Pour exprimer ce décalage, cet écart, Émile prend pour sujet, son projet Polyfloss, une machine de recyclage de plastique qui transforme les copeaux en fibre légère à l'image d'une barbe à papa (non comestible). Il s'agit d'un dispositif qui a nécessité de nombreuses phases de développement technique, ou chaque fonction a pu être développée de manière indépendante les unes des autres. Selon lui, les évolutions de son dispositif correspondent à ce que Simondon qualifie de *processus de concrétisation*, commun entre ingénieur et designer. Seulement, un premier décalage s'opéra lorsqu'il aborda le paramètre esthétique. En effet, il conçut sa machine, avec une esthétique de *fête foraine*, ce qui lui imposa une forme extérieure, *un traitement qui n'était pas véritablement logique par rapport à son usage*[15], ainsi qu'un principe de fonctionnement particulier, lui permettant d'aborder l'aspect fondamental de *la technophanie* : le symbolique.

> « La technophanie de Polyfloss fonctionne à partir du moment ou son schème technique général respecte le principe de Barbe à papa [...] nous avons eu des propositions de financement pour en faire un procédé industriel [...] nous nous sommes très vite rendu compte que cela n'avait pas grand sens. Dès qu'envisagé à ces échelles, le schème technique lui-même doit changer pour qu'il permette une ligne de production continue avec une stabilité constante. Dès lors, il n'est pas possible de simplement transposer notre procédé à une autre échelle. Ce déplacement implique des logiques de soufflage ou de micro-extrusions. Et de ce fait, la technophanie est totalement perdue. La

13 Émile De Visscher faisait partie de notre groupe de recherche Symbiose, matériaux complexes et environnements, à EnsadLab.

14 Thèse Émile De Visscher, *Manufactures Technophaniques*, université PSL SACRe – EnsAD, Paris, 2018, page 214 (en ligne), accessible sur <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02269867/document> (consulté le 6 décembre 2019).

15 Ibid, page 230.

> machine devient une machine de recyclage industrielle comme une autre, cachée dans une usine parce que sans signification et sans capacité de socialisation [...] Les objets technophaniques sont des objets techniques impurs, ils doivent faire des concessions vis-à-vis de considérations esthétiques et symboliques [...] Si les opérations d'optimisation, de concrétisation, de néoténie, de transduction sont toujours valides, elles ne le sont que parallèlement à des processus individuels et collectifs d'élaborations faisant appel non seulement à la technique, mais aussi à un imaginaire collectif. »[16]

Selon Émile De Visscher l'écart entre une pratique d'ingénierie et celle de design, ne se situe pas au niveau purement technique, mais dans l'orientation des choix techniques. Selon nous, cette orientation est due a une volonté ou intention, une politique, une éthique, car un bon dispositif n'est pas le résultat d'un ensemble de choix de logique pur, et objectivable, mais intègre une part de subjectivité.

Cette question de la subjectivité nous impose de définir un second écart entre designer et artiste, dans le sens ou le designer développe, selon nous, une vision 'politique', c'est-à-dire qu'il ne projette pas uniquement sa vision du monde, démarche que l'artiste assume (sans vouloir réduire l'art à ce principe, nous avons beaucoup de respect pour les artistes), le designer quant à lui établi une dialectique entre une vision intérieure et extérieure à lui-même, qui lui permet d'arbitrer ses choix non pas de manière purement objectivable (extérieur à lui), ni subjective (intérieur à lui), mais de manière dialogique.

Émile De Visscher voit dans sa pratique de *technophanie* (sa politique du design), ce que nous percevons également dans le design ; non pas une pratique impure, mais une pratique qui allie des considérations techniques, un respect des normes, tout en mettant une place importante de subjectivité, de singularité, dans la création et l'innovation, afin d'intégrer l'imaginaire collectif et l'appropriation depuis le récepteur.

Selon nous, les designers ne créent pas de manière technocentrée, en suivant une logique 'pure', mais en développant une dialectique, une communication entre différents régimes. La pratique du designer n'est pas une recherche d'optimisation, mais la recherche d'un optimum, issue d'une interaction entre différents domaines, régimes et pratiques.

Pour conclure, les designers, ingénieurs et architectes étant les trois principaux agents du régime de conception, nous sommes d'accord avec De Visscher pour dire que la pratique du design est très proche de celle de l'architecture, selon la description de Simondon :

> « Les ouvrages d'architecture [...] sont bien des ouvrages techniques, et pourtant ils ne peuvent être décrits par le seul processus organo-génétique du mode d'existence technique. En leurs seins, les architectes mêlent les considérations techniques avec des considérations esthétiques, sociales, symboliques, politiques de leurs temps. »[17]

16 Ibid, pages 230 - 231
17 Ibid, page 231.

Nous pensons que les ingénieurs et par extension les scientifiques doivent également mettre en place cette démarche de pratique impliquée pour reprendre les termes de Findeli. Nous savons que ce type d'ingénieurs et de scientifiques existent, ce sont les scientifiques-créateurs, selon la classification de Wagensberg, ou autrement dit, des scientifiques ouverts et curieux du monde dans lequel nous vivons. En implémentant dans la conception, de manière générale, des aspects politiques, éthiques, avec les dérives occasionnelles que cela comporte, nous multiplierons les initiatives, la diversité, qui se réguleront de préférence selon le mode win-win, que win-loose (principe que Cardon suppose), favorisant une orientation vers un optimum et non une optimisation.

Quant à la question du rôle du designer face au risque de basculement du côté garant, nous pouvons émettre l'hypothèse que notre rôle est bien de favoriser le basculement, agissant sur les scientifiques eux-mêmes, d'une pratique de science applicatrice vers une science créatrice, permettant aux scientifiques de devenir leurs propres garants, sans avoir besoin d'externaliser ce rôle par d'autres. Nous sommes favorables au travail collaboratif entre les disciplines, mais refusons la subordination d'un domaine à l'autre, par l'attribution du rôle de garant. Le designer est de ce point de vue un 'catalyseur'[18], non un garant de l'éthique et de la responsabilité. En effet, nous ne pouvons et ne devons qu'inciter les scientifiques à s'ouvrirent et devenir curieux du monde dans lequel nous vivons. L'objectif étant de maximiser la production de savoirs positifs et bénéfiques.

Cette vision n'est pas optimiste, mais positive, nous en avons conscience, car concernant ce collier de vache, nous pensons sincèrement qu'il ne s'agit pas d'une innovation positive. Nous espérons que le régime d'appropriation rejettera cette innovation ou produira une boucle de rétroaction permettant de co-concevoir celui-ci, avec l'incertitude, que ce processus complexe puisse engendrer une amélioration vers le Terrestre, plutôt que vers le Hors-sol, mais nous ne pouvons en avoir la garantie ni la certitude. Tout projet, meilleur ou pire, a le potentiel de faire émerger une innovation ou bifurcation, qu'elle soit positive ou négative.

18 Ce terme n'est pas le plus approprié selon nous, car un catalyseur chimique est un agent essentiel pour la réaction chimique, par exemple. Or, nous ne souhaitons pas positionner le designer comme un agent essentiel. Nous entendons par catalyseur, le principe d'accélérateur, de catalyse, permettant de déclencher une ouverture ou une réaction épistémologique. Nous pensons que lorsque des agents se rencontrent, scientifiques, artistes, designers, ingénieurs, etc., des chocs culturels et épistémologiques émergent. L'objectif du designer n'est pas de devenir le garant du scientifique, mais selon nous de produire un choc, une impulsion, permettant au scientifique lui-même d'ouvrir son épistémè, sa culture afin de voir sa recherche selon un nouvel angle. Dans ce sens, les designers participent à une forme d'accélération, de catalyse, ce que nous traduisons par un basculement du type applicateur vers créateur. Seulement cette ouverture ne peut se poursuivre que depuis le scientifique lui-même, il ou elle ne doit pas déléguer cette charge aux designers et artistes.

Section 2 | « Atterrir » par le design

Dans le cadre de notre recherche par le design, nous nous intéresserons au « principe d'atterrissage », c'est-à-dire, la recherche d'une ou plusieurs alternatives au système hors-sol de production actuel. Nous ne sommes pas seul dans cette initiative. Nous avons pu découvrir dans le cadre du séminaire de recherche en design organisé par l'Université du Québec, *anthropocène vs capitalisme* (le 30 avril 2020), des pistes de réflexion intéressantes, permettant de structurer des initiatives et engager une avancée dans cette direction.

Par exemple, une des initiatives à promouvoir pour potentiellement réorienter le système actuel serait de redécouvrir le principe de communs et de biens communs, avec l'objectif d'expérimenter un nouveau modèle économique ; ou de redécouvrir un modèle existant et alternatif, le « commoning » (le participe présent du verbe anglais « to common »), qui traduit l'action, la dynamique et la lutte pour mettre en commun, pour gérer en commun, aussi bien des communs positifs que négatifs.

Introduction aux communs

La notion de communs est vaste et nous ne pourrons l'étudier dans toute sa subtilité. Nous savons qu'il ne faut pas confondre les communs avec « bien commun » (philosophie) et « biens communs » (économique). La notion philosophique remontant à Platon, puis Aristote, consiste à définir ce qui est bien pour la communauté humaine, nécessaire à la vie, au bonheur et à l'épanouissement matériel et immatériel. Aussi, les communs ne sont pas forcements des biens communs, par exemple l'air de la planète est un commun que nous partageons tous, mais pas un bien commun (économique), dans le sens ou il n'existe aucune régulation pour le gérer collectivement. Les biens communs (économiques) sont donc définis selon trois principes[19] : des ressources, des communautés et des règles de gestion démocratique de ces ressources par les communautés, ou d'auto-gestion par les communautés ; dans le sens ou les utilisateurs de la ressource, faisant partie de la communauté, se connaissent et la gèrent durablement en bonne intelligence, ou en intelligence partagée, c'est-à-dire une intelligence liée par la réciprocité et l'interdépendance ou interrelations des acteurs , ou agents-utilisateurs (aucune décision ne peut être individuelle ou univoque, mais réciproque et commune, car la ressource engage tous les acteurs).

Les communs comme modèle d'« économie soutenable »

Selon Jacques Laval, un exemple de nouveau modèle économique, qu'il appelle principe « d'économie soutenable » consisterait, à ne plus servir un client. En effet, selon lui, il faut supprimer la notion de client, pour sortir du mode de consommation (avec produc-

19 Il s'agit d'une compression du modèle d'Elinor Ostrom, qui comporte originellement huit principes, que nous détaillerons plus tard.

teur et consommateur), afin de développer un mode soutenable (à la fois une économie soutenable et des produits soutenables, etc.), ou le design finalement, s'adresserait à des concitoyens. Selon Laval, pour changer de mode de vie, il faut changer notre façon de faire[20] (du design et par le design). Dans son livre, *de la mondialisation au local*, Laval s'oppose au sur-dimensionnement de l'économie mondialisée. Pour lui, il faut revenir à une échelle locale et développer un nouveau modèle économique, basé sur son concept « d'économie soutenable ». Il propose, par exemple, de relocaliser la production pour redonner du travail aux gens appartenant ou vivants sur ce dit territoire, d'effectuer une évaluation de la nécessitée avant de designer, permettant de lutter contre l'obsolescence programmée, et de limiter la profusion d'objets non essentiels, etc. Selon Laval, pour retirer, soustraire, ou réduire, le designer doit se « mettre à risque »[21], il ne doit plus uniquement servir un client, mais travailler avec les communs, et entreprendre.

Afin de limiter les externalisations (négatives), concernant par exemple la délocalisation de la production dans des pays ou la main-d'œuvre est moins chère, ou les conditions de travail sont insoutenables ; ou celles concernant l'extraction de matière première et la génération de pollution, impliquant du transport et autres, etc., Laval préconise la mise en place d'un concept anglais, l'« urban mining » (mines urbaines), en expliquant que des matières rares (et moins rares) sont déjà extraites, déjà transformées, et qu'elles sont à portée de mains. Il nous faut simplement les trier finement, dans le but de les valoriser. Tout comme notre projet 'Utopic', Laval encourage à développer des circuits courts, un réseau de collecte efficace puis de retraitement et de reproduction d'objets ou d'artefacts, au niveau local (tout en sachant que recycler est sous-cycler, nous devons aussi sélectionner les matières pour sur-cycler, ce qui est compatible avec l'urban-mining).

En effet, notre recherche tout comme celle de Laval est bien d'atterrir, de quitter le mode « hors-sol » du système de production actuel, tout en sachant, selon Latour, que le local n'existe plus, et qu'il nous faut le recréer. Le système de production actuel, conséquence du développement mondial en mode 'hors sol', doit muter, il doit selon Latour et d'autres, atterrir. Selon Alexandre Monnin, il ne s'agit pas simplement de savoir « où atterrir ? », mais de savoir « quand atterrir ? », et « comment atterrir ? »[22]. Nous pourrions décliner cette réflexion selon les 5 w du design (Who, Where, When, What, Why), qui se traduirait par avec qui atterrir ? Où atterrir ? Quand atterrir ? Comment atterrir et pourquoi atterrir ? La question ou l'objectif principal étant selon nous, simplement d'atterrir.

20 Interview de Jacques Laval sur Radio-Canada (en ligne), accessible sur <https://ici.radio-canada.ca/premiere/emissions/Ecoutez-l-estrie/segments/entrevue/94162/jacques-laval-environnement-decarbonner-radio-canada-estrie> (consulté le 20 juillet 2020).

21 Jacques Laval, *Quel est le rôle du design ?*, intervention lors du séminaire de recherche organisé par Guillaume Blum, Anthropocène et capitalisme, le 30 avril 2020, Université du Québec (en ligne), accessible sur <https://guillaumeblum.ca/anthropocene-et-capitalisme/3/> (consulté le 21 juillet 2020).

22 Alexandre Monnin, *Sortir de l'économisme par le design*, intervention lors du séminaire de recherche organisé par Guillaume Blum, Anthropocène et capitalisme, le 30 avril 2020, Université du Québec (en ligne), accessible sur <https://guillaumeblum.ca/anthropocene-et-capitalisme/3/> (consulté le 21 juillet 2020).

Focus – Alexandre Monnin

« Déstauration », « Défuturation », « Principe de fermeture »

Selon Monnin, un monde qui fonctionne en hors-sol est une terre ou la « technosphère s'est crachée sur terre »[23], engendrant une « terre moins » selon le principe de Latour, c'est-à-dire une terre ou nous devons hériter de l'existant, au présent comme au futur, donc hériter des conséquences de notre modèle actuel (infrastructures et autres).
Selon Monnin cette terre héritière n'est plus virginale, ni positive, mais une terre ou le local n'existe plus ; une terre qu'il nous faut donc repenser et pas simplement, selon lui, en établissant un nouveau contrat. Nous sommes actuellement dépendant des organisations et infrastructures mises en place, c'est pourquoi il parle de « désaffectation et réaffectation »[24], comme travail de fond pour les réorienter et les faire atterrir par palier.
Monnin aborde également la question de l'innovation, en lien avec l'héritage des conséquences du système en place, car selon lui, une innovation engendrée par un passé obsolète ne projettera qu'une continuation de ce temps obsolète, et selon ses termes une « défuturation »[25], c'est-à-dire, l'absence de futur. Il faut donc selon Monnin « destaurer »[26], et reprendre le vocabulaire du philosophe Etienne Souriau, et son concept d'instauration[27], sous-entendu, il faut rompre avec les fluctuations en cours.
De son point de vue, il ne faut pas faire advenir ces innovations (celles issues d'organisations et d'infrastructures hors-sol), mais savoir « ne pas innover », ce qui est problématique dans un monde où l'innovation est partout et le moteur de tout.
Notons que « ne pas innover » est déjà en soi une forme d'innovation, c'est pourquoi Monnin propose un principe de « fermeture », une forme d'innovation qui consiste à aider les institutions et les entreprises hors-sol à fermer, par « palier d'atterrissage », afin d'éviter les ruptures trop brutales.

« Les communs négatifs »

Ces organisations, structures et infrastructures hors-sol doivent atterrir parce qu'elles n'ont plus d'avenir dans les conditions d'habitabilité du monde de demain (quantité d'énergie et matières disponibles). Il faut donc fermer des organisations en temps

23 Alexandre Monnin, professeur à l'ESC de Clermont-Ferrand, vidéo 51 min 27 sec, Comment atterrir : quelques propositions pour le design au détour du projet Closing Worlds et des communs négatifs (en ligne), accessible sur <https://www.youtube.com/watch?v=7kwpwT29XSk> (consulté le 21 juillet 2020).
24 Ibid.
25 Ibid.
26 Ibid.
27 Aline Wiame, « *la philosophie de l'instauration d'Etienne Souriau est-elle esthétique ?* », Nouvelle revue d'esthétique 2017/1, N°19, pages 77 à 84 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-nouvelle-revue-d-esthetique-2017-1-page-77.htm> (consulté le 21 juillet 2020). « Le concept d'instauration, chez Souriau, prend place dans le cadre d'une ontologie intensive. La question n'est pas celle du tout et du rien (comment passe-t-on du néant à un être plein et achevé ?), mais celle des fluctuations de l'être. Tous les êtres existent plus ou moins, généralement dans une zone grise, où ils sont en partie accomplis, mais pas totalement ; ils n'ont pas atteint leur pleine expansion, leur pleine patuité. Instaurer, c'est dès lors faire exister un être, progressivement, jusqu'à son plein accomplissement, sa pleine expansion. Dans L'Instauration philosophique, Souriau définit l'instauration en ces termes : « Nous appelons instauration tout processus, abstrait ou concret, d'opérations créatrices, constructrices, ordonnatrices ou évolutives, qui conduit à la position d'un être en sa patuité, c'est-à-dire avec un éclat suffisant de réalité, et instauratif tout ce qui convient à un tel processus ».

qu'« organisation hors-sol », tout en maintenant de l'activité et en les réorientant vers une terre nouvellement formée et viable. Il propose donc un second concept en partenariat avec Lionel Maurel, qu'ils nomment les « communs négatifs », qui selon eux, *désignent des "ressources", matérielles ou immatérielles, « négatives » tels que les déchets, les centrales nucléaires, les sols pollués ou encore certains héritages culturels (le droit d'un colonisateur, etc.). Tout l'enjeu étant d'en prendre soin collectivement (commoning) à défaut de pouvoir faire table rase de ces réalités*[28], etc.

Ce concept leur permet d'aborder les problèmes actuels selon deux axes, le premier, en considérant les communs comme avant tout un « incommun »[29] c'est-à-dire une non-ressource, une anti-ressource[30], ou un lieu chargé de conflictualité[31]. Pour mettre en pratique cette distanciation ils considèrent les communs, ayant une valeur habituellement positive, comme des communs négatifs, c'est-à-dire, qu'ils accordent « une valeur négative à des réalités souvent jugées positives (afin de développer l'esprit critique selon nous, ou selon Monnin, d'engager une lutte pour la reconnaissance). Le second axe, basé sur le principe de terre nouvellement formée de Latour, consiste selon les auteurs à constituer de « nouvelles institutions », le terme institution est volontairement choisi, car il ne fait pas référence à un système de gestion, de rentabilité, d'efficacité, mais à l'application de valeur et de mesure valable sur le long terme (une conception envisagée comme pérenne). Monnin se base sur le concept de « praxis constituante », de Dardot et Laval[32], permettant de changer de paradigme, face à la notion de bien, de possession et de propriété. Ces nouvelles institutions ont donc pour objectif de permettre une réappropriation collective et démocratique, de sujets qui nous échappent.

Une approche politique

Selon Monnin, il faut sortir de l'idée de gestion, même efficiente, qui reste un mode organisé concevant les ressources comme appropriables, pour se diriger vers des institutions, qui pourront intégrer les « non humains », et notion importante que

28 Définition « communs négatifs », Alexandre Monnin et Lionel Maurel (en ligne), accessible sur <https://politiquesdescommuns.cc/glossaire> (consulté le 21 juillet 2020).

29 Ibid.

30 Lionel Maurel (en ligne), accessible sur <https://scinfolex.com/2018/06/10/le-zero-dechet-et-lemergence-des-communs-negatifs/> (consulté le 30 juillet 2020).

31 Un commun est par définition un lieu, une ressource ou autre bien, partagé entre plusieurs acteurs. La dynamique au cœur d'un commun, envisagé comme ressource, ce qui est souvent le cas, est un bien que tout le monde, tous les acteurs, veulent s'approprier. Le commun est donc basé sur un mode de non-appropriation, un incommun, qui nécessite l'établissement de règle, permettant de maintenir ce statut, d'où un conflit permanent de régulation entre les acteurs. Monnin propose ainsi un élargissement de la vision « positive » des communs d'Elinor Ostrom (les Commons Pool Ressources). Les communs, définis selon trois principes, des ressources, des communautés et des règles de gestion démocratique de la ressource, afin d'éviter que les gens ne se les approprient, doivent donc être envisagés à la fois comme éléments positifs et négatifs, permettant de garder un esprit critique et d'agir. Un commun pouvant avoir été perçu comme positif, puis finalement comme négatif, il est important selon Monnin de pouvoir effectuer des bilans, ce que Laval appellerait une évaluation de la nécessité, afin d'agir, arbitrer et faire évoluer.

32 P. Dardot, M. Laval, Commun, 2014, Paris, La découverte, page 49 (en ligne), accessible sur <https://www.participation-et-democratie.fr/system/files/2017_5b_ziegelmeyer.pdf> (consulté le 21 juillet 2020). « Le commun n'est pas un bien (…) Il est le principe politique à partir duquel nous devons construire des communs et nous rapporter à eux pour les préserver, les étendre et les faire vivre ».

Monnin propose, les « plus qu'humain », c'est-à-dire ce qui dépasse l'humain, aussi bien en deçà, qu'au-delà. Pour designer ces nouvelles institutions, Monnin propose de mettre en place un design non projectif, terme qu'il reprend de Pauline Gourlet, dans le sens, un design ouvert, non centré sur l'humain, mais dans l'interaction, avec les humains, les non-humains, les institutions, les collectifs, etc., un design ouvert sur un mode bottom-up, essentiellement basé sur un pouvoir politique. Car selon Monnin, les conflits existent au sein même des institutions, et c'est de ce genre de conflit, de rapport de force, que le design doit se saisir, avec d'autres acteurs / agents, non pas pour dissoudre la politique ni les rapports politiques, mais pour les renforcer, afin d'intégrer la question des « plus qu'humains » que sont les communs.

« Communautés de non-usage » (référence aux Shakers ou Quakers)

Les communs négatifs peuvent selon Monnin servir de base de réflexions à des communautés qui souhaiteraient ne plus utiliser et ne plus considérer des ressources comme telles. Ces « communautés de non-usage », selon lui, s'opposent à la vision extractiviste en cour. Sur le principe du mouvement, zéro déchet, ou le meilleur déchet est celui qui n'existe pas, il s'agit de ne pas produire en amont l'objet, qui deviendra un déchet, et qui pourrait être vu plus tard comme une ressource. Il s'agit d'un travail individuel et collectif, de non-ressource, de non-consommation, de non-production. Cette notion de « non-usage » est radicale, il prend par exemple le cas du smart phone (téléphone mobile), qu'il considère comme une technologie hors-sol, qu'il faut selon lui fermer. Il s'agit donc de ne pas chercher à rendre durable cet objet, mais au contraire de mettre en place une obsolescence choisie et programmée afin d'éluder, de supprimer volontairement cette technologie.

Nous ne sommes pas pour une radicalité, qu'il s'agisse de supprimer totalement le téléphone ou d'arrêter de manger de la viande. Le design de la radicalité n'est pas une solution, selon nous, car il ne s'agit pas d'une recherche d'un optimum. Il est vrai que le mode hors-sol repose sur l'exploitation de rapports non humains (avec des humains, des animaux, le vivant et autre). C'est pourquoi il est important de changer de mode de fonctionnement, de changer de paradigme, pour atterrir, et mettre en place de nouveaux rapports entre les êtres et les choses, en retrouvant par exemple, le participatif, le collectif, et selon nous en transformant la notion d'exploitation, en cogénération et coopération. Nous ne sommes pas pour une non-génération, mais une co-génération, pas pour une non-opération, mais pour une co-opération.

Il y a naturellement une part d'utopie dans ce principe, mais de manière concrète, il est important d'établir un système de communication opérationnel entre conception et réception, d'établir un dialogue, de la transparence, pour profiter des boucles de rétroactions. De notre point de vue, nous devons mettre en place une dynamique ascendante (bottom-up) qui participera à l'engendrement d'une dynamique descendante (top-down). Le changement se situe à la rencontre des deux dynamiques. Selon nous, le petit à une puissance d'agir, et lors du séminaire, nous avons trouvé intéressante la notion de « mini-commun », consistant à produire via une coopérative (une alternative au modèle d'entreprise et de 'business as usual'). Ce « mini-commun » fait écho à notre projet de « Cristallographie d'aluminium ».

Section 3 | Projet Cristallographie d'aluminium

Le conflit ou dilemme du design et de tous concepteurs faisant partie du régime de conception, est que nous n'avons ni le temps ni les moyens matériels d'effectuer la 'transition écologique'. Selon le GIEC, nous avons une dizaine d'années devant nous pour changer de modèle. Or, au rythme actuel, il nous faudrait au minimum une centaine d'années, selon Monnin et au minium deux générations selon Bihouix. Or, si nous décidons d'accélérer la transition, nous serons obligés de consommer plus de matière, plus d'énergie et d'émettre plus de pollution, réduisant d'autant plus notre délais d'action. Il s'agit donc d'une équation impossible à résoudre.

Face à cette impossibilité, nous nous sommes intéressés au local, à l'existant, à ce dont nous héritons, dans le cas présent, un site industriel, afin de le préserver et de l'améliorer, nous évitant de reconstruire l'ensemble du système. L'intérêt d'une démarche de design n'est pas de créer un nouveau dispositif, un nouvel objet, mais de sauver (si possible), ou au moins de réactualiser une unité de production désuète.

Le projet « Cristallographie d'aluminium », fut exposé dans le cadre de Lille Capitale Mondiale du Design 2020[33], au sein du pavillon économie circulaire. Il fût nominé pour concourir au POC Award (proof of concept award), c'est à dire une compétition interne à l'évènement Capitale Mondiale du Design, afin d'identifier les meilleures pratiques. Philippe Costes et nous-même fûmes lauréat du concours, dans la section économie circulaire[34].

« Infra-mining »

La solution que nous expérimentons au travers du projet consiste par exemple à ne pas produire de nouvelles voitures électriques, moins polluantes, pour remplacer le parc existant, mais à transformer les voitures existantes en voitures électriques, car la quantité de matière première, d'énergie consommée et de pollution engendrée pour remplacer le parc mondial (plus d'un milliard de véhicules) est une vision hors-sol, elle n'est pas viable matériellement ni physiquement. Il s'agit donc de considérer les « urban-mining », pas uniquement comme des gisements de déchets et matières premières au cœur des villes, disponible à porté de mains, selon Laval, mais de développer le « local-mining », l'« industry-mining », le « cultural-mining » ou l'« infrastructure-mining », etc., c'est-à-dire pas uniquement un gisement de matière, mais un gisement de savoirs, d'équipements, d'infrastructures, culturel, de compétences humaines, etc.

« L'infrastructure-mining » ou plus simplement « infra-mining » (par exemple), nous permettrait de valoriser des éléments existants et fonctionnels (usines, infrastruc-

33 Le projet Cristallographie est accessible sur le site de Design is capital <https://www.designiscapital.com/poc/cristallographie-daluminium> (consulté le 4 janvier 2021).

34 Vidéo de présentation du projet « Cristallographie d'aluminium », 1 min 52 sec (en ligne) accessible sur <https://www.youtube.com/watch?v=vwGI2zW9bXI> (consulté le 04 janvier 2021).

tures) que nous pourrions transformer ou améliorer, sans avoir à les reproduire. Concernant l'exemple de la voiture, il est tout à fait possible de changer uniquement le moteur. Les ingénieurs ont très bien conçu les véhicules, car si nous pouvons choisir différents types de motorisation lors de l'achat du véhicule, nous pouvons sans problème le faire après. La question des batteries est un sujet que nous aborderons plus tard. Le fait de remplacer le moteur permettrait d'ailleurs de redévelopper une activité locale, de nouveaux types de garage, une redistribution de la fabrication sur l'ensemble du territoire, pour permettre l'up-cycle des voitures ; le redéveloppement d'une main-d'œuvre spécialisée, des ingénieurs internes aux marques ou externes, pour adapter la nouvelle motorisation aux supports existants et équilibrer les masses, etc.
Ce type d'initiative, s'intéressant aux véhicules comme un gisement potentiel, comme un capital matière transformée et fonctionnelle, permettrait d'engendrer le développement d'un nouvel écosystème, consistant à démonter et à recycler les anciens moteurs, puis en installer de nouveaux et effectuer les changements nécessaires, les mises à jour, l'entretien et la révision du véhicule, pour remettre ce véhicule aux normes et lui donner une nouvelle vie, sur la route[35]. Ce principe est nommé : « retrofit »[36]. Hériter du parc automobile polluant, plutôt que de le broyer pour tenter de récupérer les matières, sera moins énergivore, moins polluant et générateur d'emploi local. Ce type d'initiative lutterait contre les externalisations négatives (emploi, pollution, ressources), renversant le principe d'obsolescence programmée. Il s'agit de prendre soin de notre parc de véhicule polluant, tout comme il s'agit de prendre soin de notre industrie et de nos infrastructures vieillissantes.

Aluminium de seconde fusion

Ce type d'obsolescence existe également à l'échelle de l'industrie. Lorsque des voitures sont remplacées et non transformées, pour forcer la consommation et produire, extraire sous prétexte de maintenir des emplois (d'ailleurs souvent externalisés), des industries se font éclipsées au profit d'externalisation. C'est le cas pour les industries d'aluminium de seconde fusion en France. Les matières originelles étant moins chères que celles secondaires (le coût d'extraction est moins chère, que le coût de recyclage, lorsque le prix du pétrole est bas). En France, alors qu'il existait encore plus d'une dizaine d'affineries d'aluminium, il y a une vingtaine d'années, Olivier Ramackers, PDG de Baudelet Environnement, affirme qu'il n'en existe aujourd'hui plus qu'une ou deux maximum, sachant que l'affinerie que possède son groupe (une des deux survivantes) est sur le point de fermer (elle ne fonctionne que 8 mois sur 12). Il s'agit selon nous d'une « désindustrialisation dommageable », car c'est exactement le type d'infrastructure qu'il nous faut, dans le contexte environnemental actuel. En effet, une affinerie consiste à faire fondre des chutes d'aluminium (copeaux, déchets, moteur de voiture issue de la casse, etc.), d'extraire les polluants et matières poisons (tel que l'acier) du bain en fusion, puis d'ajuster la formulation de l'alliage, en ajoutant du cuivre, de la silice ou autres matériaux, par exemple, afin de reformuler un alliage homogène, coulé

35 Cette démarche a démarré aux USA et se développe ailleurs. Les garages transforment des véhicules anciens en véhicule contemporain, utilisant les dernières technologies. La star-up Phoenix Mobility propose par exemple ce type de prestation (<https://www.phoenixmobility.co>), ainsi que Car Watt (<https://carwatt.net/fr/accueil/>), Transition-one (<https://transition-one.fr>), (consulté le 27 juillet 2020).

36 Éric Bergerolle, *le retrofit pourrait aider à rentabiliser la voiture électrique*, Challenges, le 29 avril 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.challenges.fr/automobile/dossiers/le-retrofit-pourrait-aider-a-rentabiliser-la-voiture-electrique_707377> (consulté le 27 juillet 2020).

sous forme de lingot. Cette industrie du recyclage permet de produire de l'aluminium dit de seconde fusion, qualitatif (limitant le taux d'impureté), réutilisable rapidement (le cycle de fusion dure quelques heures) et localement (limitation des transports). Notons qu'un aluminium de seconde fusion sera généralement un peu moins qualitatif ou performant qu'un aluminium originel, car les peaux d'oxydes (peaux d'alumine qui se forment à la surface de l'aluminium en fusion, c'est-à-dire lors du contact entre l'aluminium liquide et l'air) sont incluses dans le nouvel alliage. L'alumine peut donc engendrer des amorces de ruptures ou des fuites, si l'on conçoit des conduits, accueillant un fluide à très haute pression, par exemple. Cependant, le processus peut évidemment être optimisé, afin de réduire la formation de ces peaux d'oxydes. Nous avons également le problème du tri, car des objets tels que des cannettes en aluminium sont composées de différents types d'alliage d'aluminium. Il est souvent difficile de bien séparer et trier tous les types, c'est pourquoi les alliages de seconde fusion peuvent inclure un pourcentage d'autre type d'alliages d'aluminium. Cependant, malgré ces inconvénients inhérents au principe de recyclage, une grande partie des pièces produites en aluminium originel pourraient être réalisées en matière de seconde fusion, sans perturber ou impacter les caractéristiques mécaniques et autres des objets produits.

Une matière surdimensionnée

Seules les pièces nécessitant des caractéristiques mécaniques et techniques pointues devraient être faites en aluminium originel (par exemple, les culasses de moteur thermique). En ce sens, de nombreuses pièces, non techniques ou moins techniques, utilisent une matière surdimensionnée par rapport à leurs besoins, engendrant un fort impact sur l'environnement. Un alliage de seconde fusion, est moins énergivore, qu'un alliage originel, et moins impactant sur l'environnement. La FEDEREC (Fédération Professionnelle des Entreprises du Recyclage) a mené une étude en 2017[37], montrant qu'une tonne d'aluminium primaire (originel) consommait 43 525 kWh d'énergie et émettant 7 803 kg eq. CO2, alors qu'une tonne d'aluminium de seconde fusion ne nécessite que 2 656 kWh d'énergie et émet 562 kg eq. CO2[38]. Cela signifie qu'une tonne d'aluminium de seconde fusion nécessite uniquement 6 % de l'énergie nécessaire à la production d'une tonne de matière originelle, et émet environ 97 % de polluant en moins. Nous devons favoriser un alliage de seconde fusion et donc maintenir et entretenir les unités de production permettant de produire localement.

Une matière positive

L'aluminium est un métal abondant, le plus abondant de l'écorce terrestre (8 % de la masse des matériaux solides de la planète) et la troisième matière la plus abondantes après l'oxygène et le silicium. Sa courbe prévisionnelle d'utilisation est exponentielle, notamment due aux prévisions de l'industrie du transport et de la mobilité, cher-

37 La FEDEREC, Fédération Professionnelle des Entreprises du Recyclage, évaluation environnementale du recyclage en France, 2017 (en ligne), accessible sur <https://federec.com/FEDEREC/documents/EvaluationenvironnementaleduRecyclageenFranceMai2017123.pdf> (consulté le 28 juillet 2020).

38 ADEME, Bilan gaz à effet de serre, bilan concernant la matière aluminium (en ligne), accessible sur <https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?aluminium.htm> (consulté le 28 juillet 2020).

chant à réduire le poids des véhicules, pour limiter les consommations énergétiques. Cette matière est également recyclable « à l'infini », si l'on prend soin de bien trier les alliages, et/ou de bien concevoir les pièces en évitant de mélanger les alliages, etc. Il est donc essentiel de favoriser ce métal dit « pauvre », qui est également et surtout une matière dite « positive », selon le classement de McDonough et Braungart, en privilégiant si possible la matière de seconde fusion. Il est donc fondamental, selon nous, de préserver notre héritage industriel et de permettre la production d'aluminium de seconde fusion localement au vu du développement de cette matière à venir.

Un site expérimental et précurseur – Baudelet environnement

Retrouvez le projet Cristallographie d'aluminium en annexe, p. 154 - 181

Nous pouvons nous demander pourquoi cette industrie est sur le déclin. La réponse peut paraître évidente, elle concerne la rentabilité économique. En effet, il est moins cher d'extraire, à l'autre bout de la planète, en transformant en moyenne quatre tonnes de bauxite pour obtenir une tonne d'aluminium, que de recycler et transformer localement. Face à cette problématique, liée au prix du pétrole, le site industriel avec lequel nous collaborons à développer depuis les années 1980 des stratégies précurseurs, que l'on nomme aujourd'hui, écologie industrielle, c'est-à-dire un principe de coopération entre industriels, valorisant les déchets des uns comme ressource pour les autres. L'entreprise familiale a démarré dans les années 1920[39], comme recycleur et ferrailleur. Depuis, l'entreprise n'a cessé d'évoluer et de se diversifier, afin de traiter un maximum de déchet.



Fig 55.

L'éco-parc, autrement dit un système fonctionnant sur un principe 'écologique' (écosystème), mimant la nature, qui permet à des unités de production de fonctionner en synergie, a réellement démarré en 1989, avec la création de l'affinerie d'aluminium. Le site étant devenu au fil des ans un site d'enfouissement des déchets ménagers, conçu intelligemment, c'est-à-dire que les eaux de pluie qui traversent la zone d'enfouissement sont collectées puis traitées et envoyées dans un osmoseur géant, évitant ainsi que le lixiviat (jus de poubelle) ne puisse s'infiltrer dans le sol et polluer les nappes phréatiques. L'eau en sortie de l'osmoseur est ensuite conditionnée et revendue sous la marque Baudelet comme liquide de lave-glace automobile[40], un co-produit, du site d'enfouissement, fermant ainsi une boucle. Afin d'atténuer l'impact environnemental du site, des puits à biogaz ont été installés. En effet, lors de la décomposition des déchets ménagers (sac poubelle noir contenant des matières organiques), des gaz, dont une grande partie de méthane est libérée (la production de gaz dure environ 7 ans après l'enfouissement). Les puits permettent ainsi de collecter ce biogaz, puis de le rediriger par un système de pipeline, vers l'affinerie, pour alimenter le four. L'aluminium de seconde fusion était donc produit à partir d'un co-produit, les émissions de gaz des ordures ménagères. Une variante a été développée récemment consistant à alimenter des turbines à gaz, pour produire de l'électricité et alimenter un four électrique pour fondre les déchets d'aluminium.

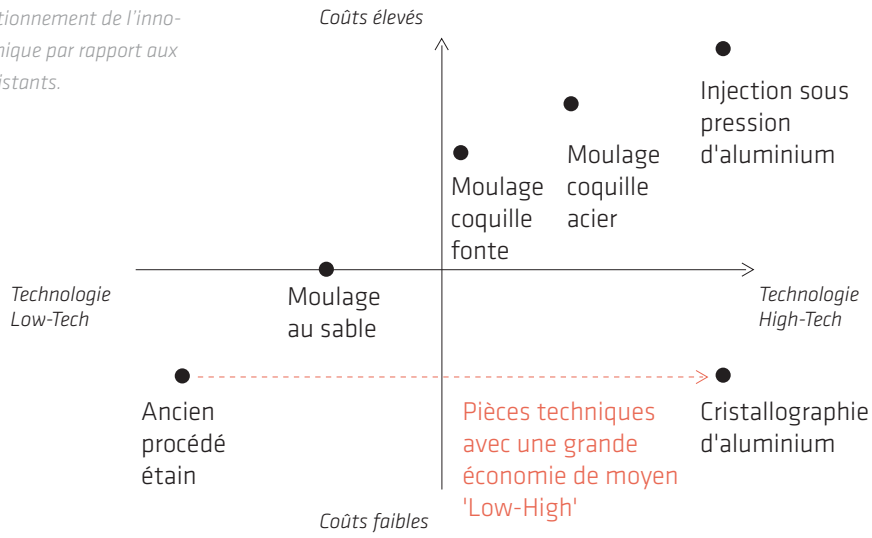
39 Histoire de l'entreprise Baudelet Environnement (en ligne), accessible sur <https://www.baudelet-environnement.fr/notre-groupe/notre-histoire/> (consulté le 278 juillet 2020).

40 Lave-glace écologique (en ligne), accessible sur <https://www.baudelet-environnement.fr/nos-prestations/particulier/lave-glace-ecologique/> (consulté le 4 janvier 2021).

Innovation responsable (ou positive)

Malgré ce système d'interrelation, qui permet une optimisation économique, car le gaz de l'affinerie a un coût pratiquement nul (« zéro plus » l'amortissement de l'installation et son entretien), l'affinerie est sur le point de péricliter. En visitant le lieu, nous avons donc décidé de chercher une solution technique, permettant de poursuivre la démarche en cours d'amélioration de l'efficience de l'installation, et sa rentabilité économique. Notre objectif était donc de trouver un procédé permettant de produire des pièces si possible finies, afin de pouvoir accéder rapidement à un marché, à partir d'un bain de trente tonnes d'aluminium.

Fig 56. Positionnement de l'innovation technique par rapport aux procédés existants.



Le lieu ne dispose d'aucune installation technique permettant de faire du moulage et aucune compétence humaine, pour mouler des pièces. Notre procédé devait donc être le plus simple possible, ne pas nécessiter de compétence ou savoir-faire technique particulier ni d'investissement trop lourd ou de modification de la chaîne de production trop importante. Nous ne devions pas non plus empêcher le fonctionnement classique de l'infrastructure de recyclage ni être en concurrence avec elle. Notre objectif était donc co-générer ou co-produire des pièces, qualitatives, fonctionnelles, techniques et esthétiques, en cycle continue. Cette recherche fait selon nous partie d'une démarche Low-High, c'est-à-dire de rechercher une grande économie de moyen, afin d'obtenir des pièces techniques, pointues et qualitatives, favorisant le local ; « l'infra-mining » comme valorisation des communs, que l'on nomme innovation responsable (nous développerons ce principe en lien avec le modèle économique, dans le chapitre suivant, car une innovation est selon nous aussi bien technique, économique que sociale).
Pour faire écho à Alexandre Monnin, comment ne pas innover dans une société d'innovation, notre réponse consiste donc en une « innovation responsable » ou « positive » selon McDonough et Braungart, c'est-à-dire une innovation «Terrestre», locale, bénéficiant de l'héritage d'une industrie existante, réactualisée (innovation responsable vs innovation IRCICA).



Fig 57. Après avoir contrôlé la température du moule en fonte, Nous le remplissons d'aluminium en fusion.



Fig 58. Deux traitements de surface ont été appliqués à la lingotière : à gauche un poteyage réfractaire et isolant, à droite, un poteyage conducteur.

Nous attendons quelques secondes, pour qu'une peau d'aluminium se forme, puis nous renversons le surplus..



Fig 59. Une fois la pièce démoulée, nous obtenons une coque d'aluminium rigide et scintillante.

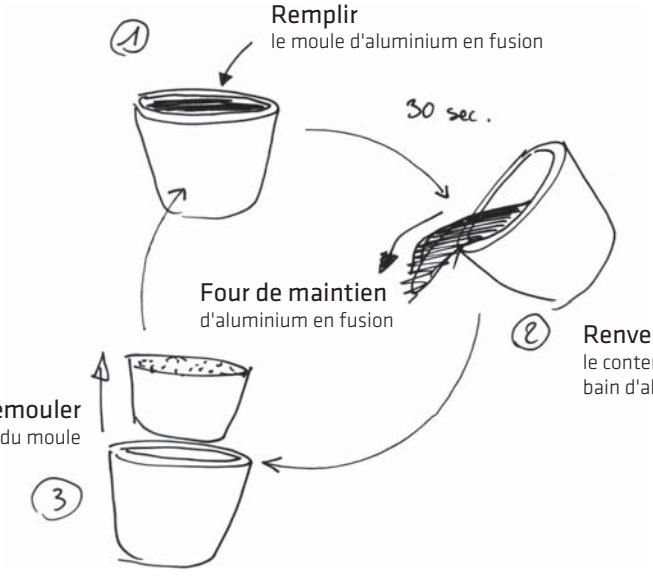
Photos : © Christophe Guérin 2017.

Plan d'expérience concernant le procédé de coulé renversé, dans une lingotière en fonte, 2017 - Arts et Métiers (ENSAM), Lille - Remplissage - Maintien - Vidange

Un nouveau procédé de fabrication

Nous avons donc développé en collaboration avec Philippe Costes, professeur de fonderie aux Arts et Métiers (ENSAM), Lille, un nouveau procédé de fabrication basé sur la réinterprétation d'un procédé historique, le « coulé au renversé », datant de 1894. L'idée sous-jacente du projet n'était pas de créer de toute pièce un nouveau projet, mais finalement de découvrir ou redécouvrir ce qui existe, ce qui est déjà là, ou ce qui a été et de le réactualiser. Cette démarche se poursuit également avec le modèle économique basé sur les communs que nous souhaitons mettre en place et que nous détaillerons plus tard. Le procédé de coulé-renversé[41] est donc un dispositif technique connu, permettant de produire des pièces en étain, zinc ou autre métal dit 'mou' ou 'malléable', ayant une température de fusion, basse. Un exemple d'application du procédé est le soliflore, en étain.

Fig 60. Coulé au renversé - © Philippe Costes 2013



Le principe est donc de remplir un moule en fonte d'un liquide en fusion, d'attendre quelques secondes, que le métal refroidisse en contact avec le moule, puis de renverser le surplus de métal encore liquide, dans le four, afin de ne garder que la peau solidifiée du matériau. Ce procédé, très simple en apparence, est idéale pour l'écosystème dans lequel nous souhaitons l'implémenter. Nous n'avons pas besoin de savoir-faire particulier et la clé du procédé repose sur un four, maintenu en température, afin de mettre en place un cycle de versement, puis renversement ou déversement.

41 Le procédé de tirage au renversé de pièces en zinc – 1894, page 335 (en ligne), accessible sur <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k97827957.texteImage> (consulté le 28 juillet 2020). Ce procédé permet de produire à partir d'un moule en fonte, des pièces en zinc, étain, régule et zamak. Historiquement, ce procédé fait référence au tirage au renversé de pièces en cire : procédé datant du VIe siècle avant notre ère, permettant de produire des moulages en cire à partir d'un moule plâtre. Les pièces en cires ainsi obtenues permettaient de produire des statues de bronze par le procédé de moulage à la cire perdue. Dans d'autres domaines, le procédé de tirage au renversé permet de produire des pièces en barbotine (procédé de céramique), en chocolat, sucre cuit (procédé alimentaire et pâtisserie), en latex, résine, plâtre, gelée, ciment, etc.





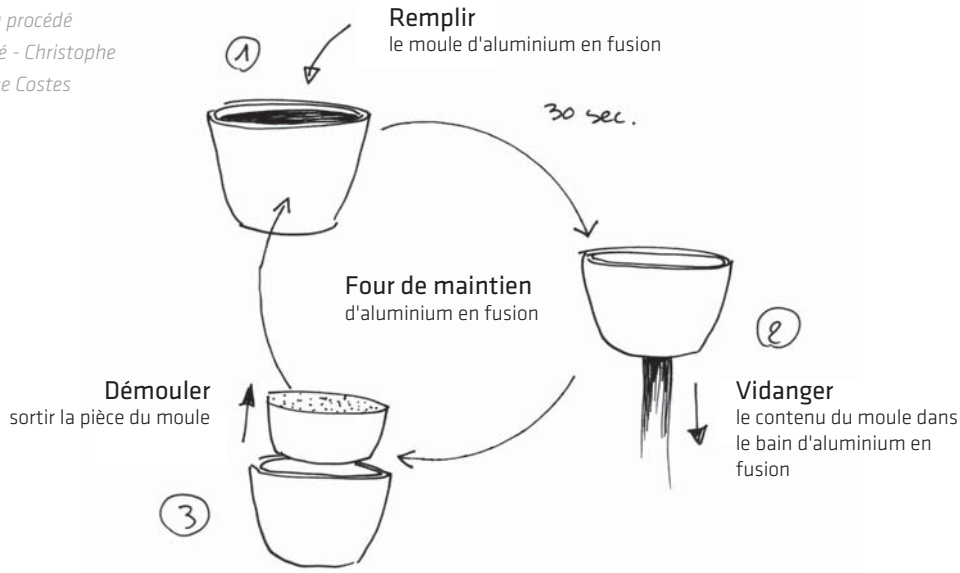


Fig 61. (Haut) - Fig 62. Plan d'expérience - Procédé de coulé vidangé, dans un moule en sable - Arts et Métiers, Lille.

Fig 63. Photos : © Christophe Guérin 2018.

Le mot déversement est selon nous plus approprié, dans la mesure où nous avons apporté une amélioration au procédé existant. Les premières expérimentations réalisées par Philippe Costes ont montré que le renversement (basculement du moule sur un axe pivot) engendrait au minium trois effets négatifs, limitant la performance ou la capacité du procédé. Le premier aspect est sécuritaire, nous travaillons avec une matière à 660°C et lors du basculement, le flot de matière en fusion risque d'éclabousser et de blesser les opérateurs. Le deuxième aspect est technique, car en basculant le moule, la matière en fusion reste plus longtemps d'un côté du moule que de l'autre engendrant une épaisseur plus importante d'un côté. Nous obtenons en conséquence une pièce asymétrique et non équilibrée. Il est envisageable de parer ce problème, en versant d'un côté du moule, puis en renversant de l'autre, mais cette synchronisation du mouvement du moule (rotation) en lien avec un mouvement de translation et basculement du récipient d'aluminium en fusion nécessite une installation pointue, coûteuse, qui finalement annihile les avantages ou bénéfices du procédé (d'un point de vue économique). Enfin, le dernier aspect est qualitatif, dans le sens ou la peau d'aluminium, fraîchement formée en contact avec le moule, n'est pas encore totalement solidifiée, et nous avons constaté lors des plans d'expériences, un effondrement de la paroi opposée à l'angle de rotation, ce qui en contrôle qualité, élimine la pièce du circuit de production, engendrant donc du rebut, des pièces à recycler, à refondre, etc.

Fig 64. Nouveau procédé Coulé au vidangé - Christophe Guérin & Philippe Costes



Focalisation procédé technique

Ce procédé n'est pas si simple, malgré l'apparente simplicité de fonctionnement, de nombreux réglages sont à effectuer lors de la conception du moule, notamment l'ajustement des températures et la maîtrise du temps. En effet, nous nous sommes rendu compte que moins la technologie était précise au début et plus nous avions de marge de manœuvre ou une plage d'action grande, nécessitant des réglages fins. C'est un des aspects selon nous du Low-High, un procédé Low-Tech et des compétences High-Tech,

nous permettant au final de produire des pièces High-Tech que nous ne pourrions pas produire avec d'autres procédés plus normés, plus construits ou plus figés dans leur phase amont de conception.

Selon Gilbert Simondon, il s'agit d'une différenciation entre un objet technique abstrait et un objet technique concret. Le procédé Low-Tech ou primitif, selon nous, peut être vu comme un objet abstrait, ouvert, permettant un champ des possibles large, que l'on viendrait concrétiser en ajustant des fonctions, tel que la gestion de la cartographie thermique du moule, des temps de coulés, une variabilité des températures de coulé du métal en fusion, etc., afin de produire une pièce technique que l'on qualifie de High-Tech, sans avoir eu le besoin de sur-déterminer le système.

En effet, les fonctions de pilotage et d'ajustement font parties du régime dynamique de fonctionnement de la structure initiale. Nous avons cherché à ne pas adjoindre de nouvelles structures, car selon Simondon, cela équivaudrait « à l'adjonction d'un degré de détermination plus grand »[42]. Notre ambition était de concrétiser un objet technique sans le fermer.

> « Il existe dans l'objet technique une réversibilité de la fonction et de la structure ; une surdétermination du système des structures dans le régime de leur fonctionnement rend l'objet technique plus concret en stabilisant le fonctionnement, sans ajouter une structure nouvelle [...] L'adjonction d'une structure supplémentaire n'est un véritable progrès pour l'objet technique que si cette structure s'incorpore concrètement à l'ensemble des schèmes dynamiques de fonctionnement. »[43]

Le processus de concrétisation est donc un principe de réduction et de complexification, ou les éléments interagissant entre eux peuvent produire des fonctionnalités nouvelles sans avoir besoin de rajouter une structure dédiée à cette dite fonctionnalité, qui risquerait de complexifier encore plus le système global. Il s'agit donc de maximiser les fonctions, par une réduction des structures en interaction les unes avec les autres. Ce que Simondon nomme un principe de « distribution de fonctions synergiques aux structures ».

> « Chaque structure gagne à cette redistribution (synergie) une plus grande richesse fonctionnelle et une plus parfaite précision structurale. »[44]

En tentant de garder ouvert notre objet technique, nous avons cherché selon Simondon, un optimum entre un « processus de différenciation » et un « processus de concrétisation ». En effet, la température, élément central de notre dispositif, peut être pilotée par un processus de différenciation entre la température du bain, la cartographie thermique du moule (sa cartographie de dissipation thermique, par conduction, rayonnement et convection), ainsi que par le temps de maintien du métal en fusion dans le moule. Ce processus de différenciation est en lien avec un processus de concré-

42 Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques,* Aubier Philosophie, Paris, 2012, page 35.
43 Ibid, page 36.
44 Ibid, page 39.

tisation, car chaque élément structurel (le moule, le mécanisme de basculement, le four) fonctionnent en corrélation et remplissent plusieurs fonctions.
Par exemple, la cartographie du moule permet de produire la pièce avec l'épaisseur souhaitée, mais influe également sur la température du bain et le fonctionnement du four, lors de l'opération de vidange du moule dans celui-ci, évitant ainsi de surchauffer ou de refroidir de manière trop importante le bain (limitant ainsi la consommation d'énergie). Selon Simondon, c'est par une « spécialisation d'unité fonctionnelle synthétique positive », c'est-à-dire de ne pas adjoindre « fonction par fonction », mais « synergie par synergie » que nous obtenons une simplification du système.
Notre challenge était donc, à partir d'un objet technique abstrait (un bain d'aluminium en fusion), de concrétiser un objet technique, en limitant au maximum le nombre de structures, c'est-à-dire sans adjoindre des structures, fonction par fonction, mais de travailler en synergie, afin d'en utiliser un minimum, tout en pouvant faire un maximum de pièces. Cela signifie que nous pouvons investir dans une base technique 'abstraite' puis, en fonction des pièces techniques que l'on souhaite produire, nous pouvons ajuster les fonctions, permettant de passer d'un objet primitif à un objet technique évolué, concret ou High-Tech.

Notre procédé est donc l'inverse d'un procédé d'injection sous pression de métal en fusion, par exemple, qui surdétermine en amont le système, par une accumulation de structure, réduisant le champ des possibles, afin d'optimiser la production d'un objet en particulier. Ce type d'objet technique est coûteux, car composé de différentes structures, nécessitant un investissement financier important, une infrastructure dédiée, et qui en plus limitent la taille de la pièce, son épaisseur, sa géométrie, la température et le temps de production, donc limitent également le type d'alliage ou de matière transformable. Il s'agit selon nous d'un dispositif fermé. Il est extrêmement précis, fragile et optimisé.
Cette réflexion rejoint le travail de Christophe Goupil et du laboratoire LIED (Laboratoire Interdisciplinaire des Énergies de Demain), montrant qu'une « solution optimisable » ne peut pas être une « solution optimisée », dans le sens ou un dispositif technique ouvert est fondamentalement différent d'un dispositif technique fermé.
Notre recherche consiste donc à produire des pièces équivalentes ou concurrentielles techniquement (résistance mécanique, poids, etc.) avec des pièces « fermées » ou pointues, sans surdéterminer notre système. Il s'agit donc selon nous de pouvoir fermer ponctuellement un dispositif qui reste fondamentalement ouvert et robuste.
Les degrés de liberté que nous offre le procédé Low-Tech, nous ont permis d'innover d'un point de vue environnemental, en réduisant notre impact, par un procédé peu énergivore, en synergie avec un écosystème technique, et en innovant techniquement, par la qualité et les caractéristiques techniques, mécaniques et esthétiques des pièces produites. Au final, notre procédé de fabrication permet la production de pièces résistantes, creuses et complexes, sans noyaux (métalliques, en sable ou autre matière), avec une mise au mille de 1 (sans chutes ou rebuts), donc sans artifices de coulé, dont l'épaisseur des pièces est plus fine que les procédés conventionnels de moulage (gain de poids et de matière consommé), car non limitée par la tension superficielle de la matière. C'est donc selon nous par un procédé ouvert que nous avons pu dépasser techniquement, économiquement et environnementalement un procédé fermé, dit High-Tech.

L'épaisseur par exemple de la pièce est un point intéressant à détailler, car il est lié à la maîtrise de la température. Nous pouvons contrôler l'épaisseur des pièces en faisant varier plusieurs paramètres :

1 – L'épaisseur du moule
2 – Le temps de maintien de l'aluminium dans le moule (plus il reste long-temps et plus la pièce sera épaisse)
3 – Le temps de vidange (ou vitesse de vidange)
4 – Les traitements de surface (poteyage conducteur ou réfractaire / isolant).
5 – La carte thermique du moule : Gérer une variabilité de l'épaisseur du moule pour dissiper plus ou moins vite la chaleur ponctuellement, mettre des brûleurs (ou système électrique) pour chauffer localement le ou au contraire le refroidir avec un circuit d'eau, ou des joints thermiques (lame d'air), etc.

Nous apportons une innovation par rapport à tous les autres systèmes de production existants, qui ne peuvent gérer l'épaisseur des pièces que par la partie moulante (le moule), c'est-à-dire limitée par rapport à la pression d'injection et la tension superficielle[45] du métal en fusion. Toutes nos variables permettent de gérer et de piloter finement l'épaisseur de la pièce en fonction de la thermique du moule (selon un principe de synergie). Ce procédé nous permet de produire des pièces plus fines que les autres procédés et donc des pièces plus légères. Il peut également nous permettre de produire des pièces à épaisseur variable, et donc, de les renforcer uniquement aux endroits qui le nécessitent. L'approche Low-Tech et agile, du procédé, nous permet donc un pilotage précis selon différentes variables, modifiables sans avoir à développer une nouvelle installation, chaîne de production, ou ajouter des structures. Il s'agit de mettre en place un outil flexible, adaptable et évolutif.

Les problématiques que nous avions à résoudre

- La production de pièces en aluminium produit des chutes (artifices de coulées), qu'il faut recycler et qui engendre un coût.
- La production de pièces creuses nécessite des montages complexes, avec des noyaux métalliques ou en sable, difficile à maintenir en place, lors de la coulée, et difficile à détruire (noyaux destructibles).
- Les procédés connus de l'état de l'art nécessitent une épaisseur minimum de pièce, même lorsque les contraintes mécaniques ne le demandent pas (température de l'empreinte et tension superficielle de la matière).
- Les moules doivent être refroidis et/ou chauffés, entraînant des consommations en ressources, engendrant un coût économique et environnemental.

45 La tension superficielle du métal est un paramètre physique qui va freiner la pénétration du métal dans le moule. Il est dépendant de la pression d'injection. Dans le cas d'une coulée par gravité, donc sans structure d'injection, le métal pénétrera dans le moule avec une certaine pression (vitesse et force), liée à la gravité, la hauteur de la coulée dans l'artifice de coulé (hauteur de chute) et le volume d'aluminium contenu dans le réservoir d'artifice de coulée pour maintenir une pression lors du refroidissement du métal dans le moule. Pour que le métal remplisse l'empreinte, une épaisseur minimum sera définie, sans que celle-ci ne soit en corrélation avec la nécessité technique de résistance de la pièce. Nous pouvons donc produire des pièces de 4 à 5 mm d'épaisseur, alors qu'une pièce de 2 mm d'épaisseur pourrait suffire d'un point de vue résistance mécanique. Nous engendrons donc une pièce plus lourde, et consommant plus de matière du fait de la tension superficielle du métal en fusion.

- Les procédés existants nécessitent des compétences spécifiques (mains-d'œuvre spécialisées pour la fonderie d'aluminium).
- Les procédés existants nécessitent des investissements lourds en machine et outillage, si l'on souhaite produire des pièces fines, résistantes et en grande série (injection sous pression ou basse pression, etc.)

Capacité du procédé par rapport à l'état de l'art

- Mise au mille[46] de 1:1
Notre procédé permet la production de pièces avec une mise au mille de 1, donc sans chute ni artifice de coulée, comparable au procédé existant de « squeeze casting ». Notre procédé apporte une amélioration, car nous pouvons réaliser des pièces creuses.

- Pièces creuses sans noyaux
Notre procédé permet la réalisation de pièces creuses et complexes, sans noyaux métalliques, en sable ou autre matière. Des procédés existants sont comparables, tels que le rotomoulage et la centrifugation. Nous apportons une amélioration par l'agilité de notre procédé, en permettant de réaliser des pièces complexes, aussi bien grandes que petites et en pouvant paramétrer l'épaisseur de la pièce. Enfin, nous obtenons une surface intérieure cristalline, impossible à obtenir par les procédés existants, sans oublier que notre dispositif est plus simple, donc nécessitant un investissement moindre. Nous pouvons donc produire des pièces complexes, plus fines, donc plus légères et moins chères, que les procédés existants.

- Nous ne sommes pas limités par la tension superficielle de la matière
Notre procédé permet la création de pièces plus fines que les autres procédés (injection, moulage coquille par gravité, moulage au sable, etc.), car nous ne sommes pas limités par la tension superficielle de la matière, un paramètre physique qui limite la pénétration du liquide entre les deux surfaces du moule et nous oblige à définir une épaisseur minimum de pièces, pour permettre le remplissage de l'empreinte.
Notre dispositif est sujet aux mêmes contraintes physiques, lorsque l'on doit produire une pièce, par exemple, avec des surfaces techniques permettant un assemblage étanche, donc remplir une empreinte comprise entre deux parties moulantes.
Aussi, notre procédé n'est pas limitant, cela signifie que là où les autres procédés utilisent de la matière alors que les caractéristiques techniques de la pièce ne le nécessitent pas, en remplissant une empreinte uniformément ; notre procédé, quant à lui, permet de produire ponctuellement une pièce avec deux surfaces régulières, sinon le reste de la pièce sera constituée d'une seule face régulière et l'autre cristalline, permettant ainsi de réduire l'épaisseur de la pièce, de réduire son poids, de réduire la consommation de matière première, tout en conservant des propriétés mécaniques élevées. Nous pouvons ainsi obtenir une pièce à épaisseur variable, dimensionnée au plus près des besoins techniques et mécaniques de la pièce.

46 La mise au mille désigne la quantité de matières premières nécessaire à l'obtention de 1000 kg de produit final. Dans le cas d'une coulée par gravité, si on prend en compte les artifices de coulée (les chutes qu'il faut ébavurer et recycler), il faudrait plus de 1000 kg de matière première pour produire une pièce de 1000 kg. Concernant notre procédé, le ratio que nous obtenons est de 1:1, ou très proche de 1:1, cela signifie que pour produire une pièce de 1000 kg, il nous faut uniquement 1000 kg de matière première, ce qui est particulièrement rare dans le domaine.

- Structure cristalline
La création de pièces plus rigides, car la cristallographie permet de créer une pièce non laminaire (non orientée dans une seule direction, comme l'injection ou l'extrusion), mais cristalline, c'est à dire un réseau cristallin, tétraédrique ou autre, orientée suivant de multiples directions, engendrant une meilleure résistance mécanique. Cette structure en apparence chaotique et turbulente offre une meilleure robustesse.

- Esthétique
La création d'une pièce originale avec une surface cristalline est impossible à reproduire avec un autre procédé existant.

- Échangeur thermique
La surface cristalline étant en relief, elle est supérieure à une surface lisse et plate. La capacité thermique de cette surface est donc supérieure à une surface lisse, car nous pouvons maximiser les échanges thermiques. Nous obtenons une variation, un écart, entre par exemple la surface intérieure et extérieure de la pièce, permettant de maximiser des échanges thermiques. Cela peut favoriser, par exemple, une meilleure dissipation ou évacuation thermique. Inversement, si la surface est trop en relief, elle va engendrer une perturbation de l'écoulement du fluide et possiblement freiner la circulation de celui-ci, ralentissant les échanges thermiques. La rugosité de la matière étant liée au type d'alliage et à sa composition, c'est un paramètre important de variabilité de notre procédé.

- Consommation énergétique - Création d'un procédé peu énergivore
À la différence des autres procédés nécessitant de chauffer et/ou refroidir le moule pour injecter le métal, notre procédé est auto-régulé, et permet de produire en série des pièces sans consommation excessive de combustible (gaz) ou électricité.
En effet, grâce au principe même du procédé, de maintien d'une masse volumique et thermique de matière en fusion dans le moule lors du moulage, nous pouvons réguler la température de l'outillage. Le moule sera donc habillement conçu pour pouvoir dissiper la chaleur, essentiellement par rayonnement, afin de pouvoir solidifier la pièce, tout en conservant une température idéale de fonctionnement, grâce à cette masse volumique et thermique de matière en fusion. Nous n'aurons ainsi plus besoin de refroidir le moule avec un système hydraulique, par exemple, ni de le chauffer, sauf lors de la première mise en route du procédé (mettre à température le moule). Notre procédé sera donc moins énergivore que d'autres systèmes traditionnels (en eau et en énergie), et permet également une production en continu avec une cadence élevée, puisque nous n'avons pas besoin d'attendre pour refroidir ou réchauffer le moule entre chaque coulée.

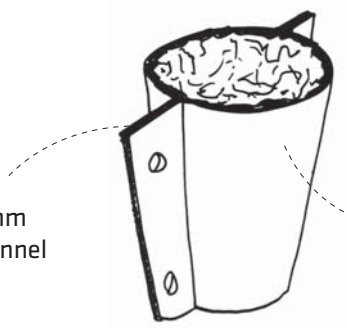
Notre procédé apporte donc une réelle plus-value majeure :

- Mise au mille de 1:1
- Formes complexes et creuses sans noyaux.
- Pièces à épaisseurs variables et paramétrables.
- Pièces cristallines résistantes, fines et légères = gain poids de la pièce + gain coûts de pièces.

- Une esthétique originale et novatrice.
- Maximisation des échanges thermiques.
- Moins énergivore que les systèmes actuels, car le moule doit être refroidi par air et non chauffé pour être maintenu en température.
- Rapidité de production.
- Participe à la transition énergétique, grâce à une technologie économe.
- Pas de savoir-faire particulier.
- Procédé non concurrentiel.

Limitations / pistes d'améliorations

Fig 65. Pièce hybride positive
© Christophe Guérin 2019



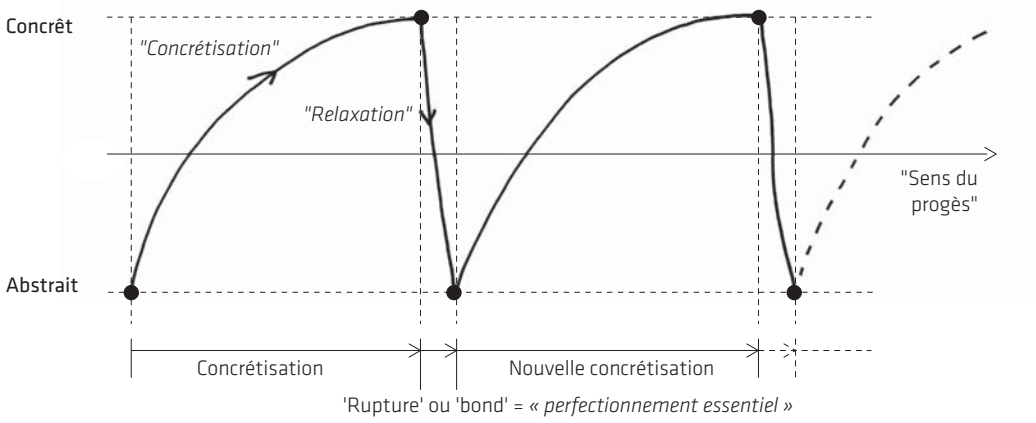
- La surface cristalline est fonctionnelle d'un point de vue thermique (échangeur thermique), mais non fonctionnelle, d'un point de vue de l'assemblage mécanique ou de l'étanchéité, car rugueuse / cristalline. Pour parer à ce problème, nous savons qu'il est possible d'hybrider un principe de moulage classique, c'est-à-dire de réaliser une empreinte comprise entre deux parois de moule, à la condition de respecter et de prendre en compte la tension superficielle de la matière. Cela signifie qu'une pièce technique aura une épaisseur de 4 à 5 mm aux endroits techniques, d'assemblage ou d'étanchéité, et une épaisseur de 2 mm environ sur le reste du corps de la pièce. Toutes les formes ne sont pas réalisables, car nous devons respecter des contraintes de moulabilité, de dépouille, d'ouverture du moule donc de mouvement du moule pour extraire la pièce, etc. Il est donc possible de concevoir une pièce hybride, ayant à la fois les caractéristiques d'une pièce moulée par gravité dans une empreinte moule contre moule, et une pièce «cristallographique», sous réserve de la faisabilité technique du moule.
- Pour les pièces techniques et creuses, nous devrons aménager un espace non fonctionnel, un espace perdu, sur la pièce pour pouvoir vidanger le surplus de matière en fusion. Des réflexions sont en cours pour pouvoir refermer une pièce en gérant le flux de sortie d'aluminium, afin de laisser une juste quantité de matière en fusion au niveau de l'évacuation du bain, afin que celle-ci refroidisse et bouche le trou d'évacuation, mais les plans d'expérience ne sont pas encore en place pour valider ou non cette hypothèse.

Vous trouverez en annexe, le document matériel & méthodes, rédigé par Philippe Costes et nous-même, expliquant plus en détail notre procédé (en annexe, pages 173 - 181).

Ouverture - Mise en perspective avec Gilbert Simondon

Nous allons nous intéresser au principe de concrétisation de Simondon, duquel il en déduit le « sens du progrès ». En effet, ce sens va de l'abstrait au concret, mais selon Simondon, le progrès n'est pas continu, il fait des bonds. L'amélioration continue d'un objet concret ne se traduit pas par une meilleure concrétisation, mais au contraire, par un retour vers l'abstrait. Selon Simondon, *les perfectionnements mineurs nuisent aux perfectionnements majeurs, car ils peuvent masquer les véritables imperfections d'un objet technique, en compensant par des artifices inessentiels, incomplètement intégrés au fonctionnement d'ensemble* [47]. Ces perfectionnements mineurs, augmentent la fragilité du système et nécessitent une complexification sécuritaire de celui-ci, qui engendre selon Simondon « un amoncellement de palliatifs complexes »[48], qui, par leur multiplication et poids, vont participer à l'émergence d'un « perfectionnement essentiel », ou majeur, participant à une réelle concrétisation, ou une nouvelle concrétisation.

Fig 66. Sens du progrès (Simondon)



Ce schéma horizontal représente le principe de 'bond' ou de 'rupture', caractéristique d'un « perfectionnement essentiel ». Il part de l'abstrait au concret et montre le sens du progrès. Ce schéma peut également être représenté de mannière circulaire.

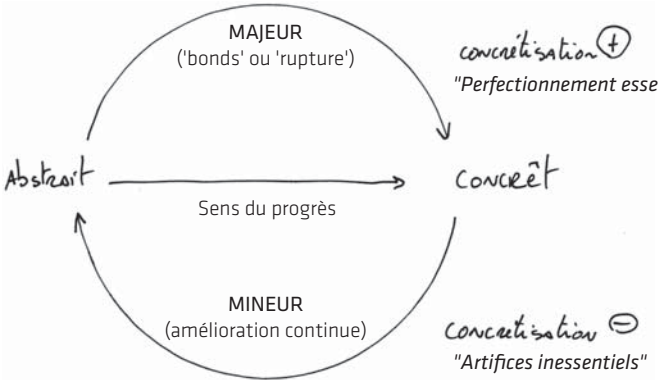
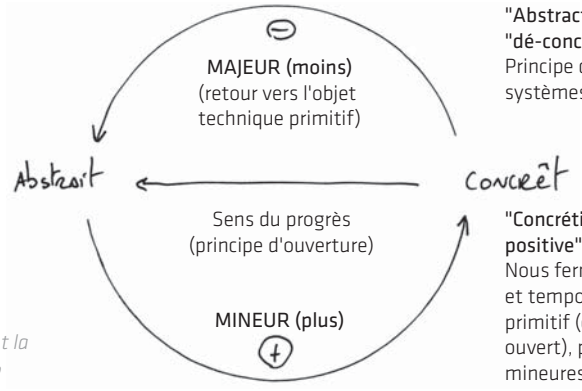


Fig 67. Un schéma circulaire permet d'introduire le principe de concrétisation 'plus', ou 'majeur', et concrétisation 'moins', ou 'mineur'. Le principe de 'bond' correspond au « perfectionnement essentiel » (page 48) et l'amélioration continue, celui d' « artifices inessentiels » (p.47). La multiplication du mineur tend à augmenter la complexité du système, et à le fragiliser, favorisant l'émergence d'une rupture majeure.

47 Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques,* op.cit., page 47.
48 Ibid, page 48.

Concernant notre recherche de Low-High, nous pouvons émettre au minium deux hypothèses. La première serait de considérer notre innovation, comme un bond technologique, un perfectionnement essentiel, qui modifie le schème interne de l'objet technique, non plus en fermant techniquement le système (ou surdétermination), mais en l'ouvrant. C'est une des possibilités, selon le principe de bifurcation de Wagensberg ou de discontinuité de Simondon. La deuxième hypothèse qui nous intéresse plus et qui revient à la même conclusion, c'est-à-dire la création selon nous d'un nouvel objet technique primitif, initiateur d'une nouvelle lignée, ou génération d'amélioration de perfectionnement à venir, selon une nouvelle structure, ou un nouveau schème interne.



"Abstraction essentielle" ou "dé-concrétisation majeure"
Principe d'ouverture des systèmes techniques

"Concrétisation mineure positive"
Nous fermons ponctuellement et temporairement un objet primitif (essentiellement ouvert), par des améliorations mineures (ex. réglages, etc.).

Fig 68. Schéma inverse posant la question du sens du progrès ?

Cette seconde hypothèse consiste donc en une inversion du schéma de Simondon, ne cherchant plus une concrétisation comme sens du progrès, mais une « dé-concrétisation », ou « abstraction » c'est-à-dire en partant d'un objet technique concret vers un objet technique abstrait, donc un principe d'ouverture. Cela signifie qu'en « dé-concrétisant », nous cherchons à concrétiser un nouveau mode de fonctionnement.
Dans le cadre de notre projet, ce nouveau mode de fonctionnement se traduit par une concrétisation ponctuelle. En souhaitant garder un objet primitif ouvert, nous allons développer des améliorations ou perfectionnements mineurs, permettant de concrétiser un objet technique uniquement ponctuellement. Il s'agira par exemple d'effectuer quelques réglages de température, ou une conception de moule différente, permettant de concrétiser une production, tout en gardant une structure fondamentalement ouverte, avec un large spectre, ou champ des possibles ouverts. Il s'agit donc d'un mouvement paradoxal, de « dé-concrétisation », puis de concrétisation mineure, avec l'objectif, ou l'intention, si l'on prend le principe de « conception dotée d' intention », de revenir ou de conserver un objet technique abstrait. L'ambition étant de développer un outil essentiellement robuste, et de le fragiliser, donc de le concrétiser ponctuellement, afin de produire par exemple une pièce technique précise, sans trop complexifier la structure, donc en limitant les « amoncellements de palliatifs complexes ».

Pour identifier cet objet technique primitif, nous sommes donc parti en quête d'une « invention inachevée »[49] selon Simondon, c'est-à-dire comportant une « virtualité ouverte », à entendre selon notre schéma (diamant en miroir), comme une valeur que l'on peut transformer en appropriation, ou une technologie que l'on peut actualiser.

49 Ibid, page 49.

Selon Simondon, un objet technique primitif peut être vu comme un « système non saturé », ce que l'on appelle un système ouvert, pouvant devenir l'ancêtre d'une future lignée d'objets techniques. Il s'agit donc bien dans les deux cas de redémarrer une nouvelle boucle, un nouveau cycle, mais nous ne savons pas encore précisément, dans quel sens tourne cette boucle.

Le recyclage

La structuration que propose Simondon du sens du progrès, nous permet de réfléchir au principe de recyclage. En effet, si l'on change d'échelle et considérons l'objet technique concret comme le système de production mondialisé, la multiplication des perfectionnements mineurs, selon Simondon, nous entraîneraient vers la réalisation d'un système de production non pas plus concret, mais plus abstrait, favorisant l'émergence d'un perfectionnement majeur, d'une rupture, ou d'une discontinuité, concrétisant un nouveau système de production, dont le schème interne serait modifié. Ce moment de l'histoire correspond selon nous à la période que nous sommes en train de vivre. Une quête de réorientation, pour quitter le mode Hors-sol et atterrir. De ce point de vue, le recyclage, ne serait qu'un « perfectionnement mineur », non essentiel, selon Simondon, c'est-à-dire « utile mais qui ne fait guère évoluer l'objet technique »[50], autrement dit, un « amoncellement de palliatifs complexes », qui selon nous a le pouvoir, de fragiliser le système, vers un futur perfectionnement essentiel, la concrétisation d'un nouveau système.

Hétéronomie du designer

La lecture du principe d'hétéronomie du design de Jacques Laval, selon Simondon nous éclaire également concernant la situation actuelle. En effet, selon Simondon, l'état hétéronome des objets techniques est antérieur au principe d'individuation. En effet, à partir d'un certain niveau de concrétisation, l'objet technique va s'individuer, s'individualiser, c'est-à-dire qu'il va prendre une forme d'autonomie au sein d'un milieu, avant de redevenir abstrait en lien avec la modification de ce milieu, pour de nouveau se concrétiser et s'individualiser. Le progrès selon Simondon n'étant pas une forme de continuum, mais fonctionnant sur un principe de relaxation (concrétisation puis relaxation), qui fonctionne en dent de scie. Il s'agit bien de cycle d'évolution, de génération d'objet technique. Envisager le designer comme hétéronome est selon nous le signe d'une rupture, d'une évolution majeure du design, redémarrant un cycle, pour retrouver une forme d'individuation, au sein d'un milieu nouveau.
Ce phénomène n'est pas lié uniquement au design, nous pouvons l'étendre au régime de conception qui comprend entre autres ingénieurs, designers et architectes. Selon Simondon, « chaque époque doit trouver son humanisme, en l'orientant vers le danger principal d'aliénation »[51], principe que nous avons vu dans le chapitre 1, concernant l'actualisation du langage du designer.

50 Ibid, page 48.
51 Ibid, page 145.

CHAPITRE 10 | Co-gérer & Co-opter

- Section 1 | Entreprendre – intraprendre
Nous allons nous intéresser aux designers entrepreneurs et designers chercheurs, et plus largement à « l'esprit d'entreprendre », permettant au design de dépasser la simple commande, pour agir, co-gérer et co-opter.
- Section 2 | Les indicateurs du design
Nous étudierons comment des indicateurs ESG, peuvent co-opter le marché et comment le design peut lui aussi développer des indicateurs, définissant une nouvelle frontière et un système de communication au sein des régimes. Nous détaillerons également les prémisses d'un outil de « data intentionnelle ».
- Section 3 | Dynamique ascendante et descendante
Nous étudierons un projet mené au sein de l'école les Arts Décoratifs, concernant la gestion des matériaux au sein de l'école.

Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser à la co-production ou co-génération, deux principes essentiels, selon nous, pour bien distribuer les pouvoirs et permettre une meilleure orientation, même si cela n'est pas suffisant. En effet, il nous faut mettre en place des initiatives pour co-opter et co-gérer afin de permettre l'implémentation de système de co-production. Nous nous intéresserons donc aux dynamiques entrepreneuriales depuis le design ou l'intrapreneuriat, avec comme objectif de développer « l'esprit d'entreprendre », puis nous développerons une réflexion concernant les indicateurs. Pour finir nous nous intéresserons aux dynamiques ascendantes et descendantes.

Actualiser le modèle d’économie des communs

Notre innovation ‘responsable’ est à entendre également selon le principe de Donna Haraway, de « response-ability », c’est-à-dire de capacité à répondre aux mutations du climat, aux évolutions sociétales, etc., et pas uniquement à un problème technologique. Il s’agit de répondre à des problématiques et enjeux en intégrant un maximum de contraintes, celles-ci étant vues comme des éléments positifs, des contraintes positives, sources d’inspiration et de dépassement. Nous sommes convaincu, comme Taleb, qu’il est plus facile de détruire que de construire, c’est pourquoi nous nous sommes attachés à préserver l’existant, hériter selon Monnin d’une terre, d’une infrastructure, d’un système, dans lequel nous sommes venus, non pas rajouter des structures, mais créer des fonctions en synergies.

Une innovation n’est pas uniquement technique, en référence à notre nouveau procédé de fabrication, elle doit également s’intégrer dans un système économique, et si possible faire en sorte que le modèle choisi puisse promouvoir l’innovation technologique et réciproquement. Il est donc important de créer une synergie entre objet technique et modèle économique. Ce principe de synergie est selon nous l’opportunité d’expérimenter ou de réactualiser un modèle ancien, celui de l’économie des communs.

Micro local - Micro gérance

Nous connaissons « la tragédie des biens communs » de Garett Hardin, qui consiste à dire que traiter un bien commun comme un bien privé conduira à un effet négatif, c’est-à-dire la destruction du bien. L’exemple illustrant le mieux ce principe est celui d’éleveurs qui font paître leurs animaux sur un terrain communal, chacun ayant intérêt à augmenter leur nombre de bêtes pour augmenter leur profit individuel, cela conduira à la destruction du bien et par la même, à l’appauvrissement des éleveurs. Une des clés du modèle réside dans la façon de gérer le bien. Les communs sont des biens que tout le monde veut s’approprier, il faut donc établir des règles pour éviter leur destruction. Un commun est par définition appropriable par personne, il fonctionne sur un mode de non-appropriation.

Ce modèle datant du moyen âge a été réactualisé récemment (une cinquantaine d’années) par internet et son mode d’auto-gestion et auto-organisation, ainsi que le déploiement des logiciels libres. Elinor Ostrom, reçue prix Nobel d’économie en 2009, pour ses travaux sur l’analyse de la gouvernance économique, et en partie des biens communs. Elle fait partie du courant de pensée de la « nouvelle économie institutionnelle » (New institutional Economics), autrement nommée néo-institutionnalisme. Selon elle, les « common pool ressources » (ressources communes) peuvent être auto-

gérés par la communauté d'utilisateurs qui exploite le bien[1]. Les utilisateurs doivent se connaître et établir des règles ensemble pour gérer la ressource. Elle promeut ainsi une forme de décentralisation, préconisant des solutions locales adaptées à des problèmes locaux, en lien avec des communautés liées au territoire et à la ressource partagée. Nous pouvons faire un parallèle avec le concept « d'économie distribuée », d'Ezio Manzini selon lequel « ceux qui sont en marge ont ce que ceux aux centres ne peuvent jamais avoir, une connaissance du détail »[2]. Une des clés est donc d'établir un principe de micro-gouvernance, locale, liée à une ressource. Ce micro local peut également s'étendre au global ; le terme que Elinor Ostrom et son mari ont développé pour exprimer ce principe est celui de « polycentricité » (1961). Il s'agit d'un réseau de plusieurs centres de décision, répartis sur le territoire, qui peuvent fonctionner indépendamment, ou en relation d'interdépendances[3] (compétition, contrat, tribunaux, etc.), et qui décrivent au niveau global ou national, un réseau de micro gérance, formant un tout : un système. Ce principe de micro gérance et de polycentricité fonctionne aussi bien pour les communs positifs que négatifs, dans le sens ou la base du système est toujours une communauté d'acteurs, d'agents, qui se mobilisent et s'engagent pour gérer durablement aussi bien la ressource que la non-ressource (référence à Monnin). Il s'agit d'une forme de commoning, consistant à prendre soin des communs positifs ou négatifs. Concernant notre projet, il s'agit de trouver une forme de micro-gérance adaptée à un micro local.

Aparté - vecteur de médiation

Notre démarche peut paraître paradoxale. Nous faisons de l'« urban mining » et de l'« infra mining » pour éviter d'extraire de la bauxite à l'autre bout de la planète, et donc de considérer ces gisements lointains comme des non-ressources. Mais en

1 Selon Lionel Maurel, Elionor Ostrom a établi huit règles ou principes à respecter impérativement pour gérer durablement une ressource. Les exemples de réussite d'une gestion commune sont des cas extraordinaires, et exemplaires. Si ces règles ne sont pas respectées, la ressource sera détruite, selon le principe de Garett Hardin. Les huit principes d'Elinor Ostrom, selon Olivia, l'autogestion des biens communs, association autogestion, 2011 (en ligne), accessible sur <https://autogestion.asso.fr/lautogouvernance-des-biens-communs%C2%A0-lapproche-delinor-ostrom-2/> (consulté le 05 janvier 2021).

1 - La définition claire des appropriateurs et des limites de la ressource
2 - L'adaptation des règles de gouvernance aux conditions locales, puisque chaque communauté agit dans un environnement spécifique : habitudes culturelles, degré d'incertitude climatique, etc.
3 - La participation des membres à la définition des règles communes. Toutefois, comme le rappelle Coriat (2010), la gouvernance des communs n'est pas exempte de hiérarchie : il existe des règles de différents niveaux et tout individu n'a pas nécessairement le même pouvoir de décision sur tous les types de règles
4 - La surveillance du respect des règles par les appropriateurs eux-mêmes et leurs représentants
5 - L'existence de sanctions graduelles en cas de non-respect des règles
6 - L'accès facile et local à des mécanismes de résolution des conflits
7 - Le droit des appropriateurs d'élaborer leurs propres institutions sans remise en cause par un gouvernement externe
8 - Pour les communs de grande taille, l'organisation des activités de gouvernance se développe sur plusieurs niveaux imbriqués.

2 Ezio Manzini, *Design for socal innovation,* op.cit., page 21- « Those at the margins have what those at the center can never have, a knowledge of detail » (traduit par l'auteur).

3 Notons que les biens communs selon Elinor Ostrom ne sont pas obligatoirement conflictuels. Elle développe par exemple le concept de « biens communs du savoir », qui sont des biens communs « non-rivaux », dans le sens ou le partage de connaissance et de savoir n'appauvrit pas le stock ou la réserve de savoir, mais au contraire l'enrichie.

faisant cela, nous alimentons notre four à partir de gaz issu d'un site d'enfouissement qui lui-même est un incommun ou commun négatif, dans le sens où le modèle sur lequel ce gisement repose est hors-sol. Il s'agit des poubelles noires, contenant des déchets organiques et autres, que l'on peut soit incinérer, soit enfouir, sans qu'il n'y ait eu aucun tri de recyclage. Les camions déversent leurs bennes directement dans le « trou ». Valoriser l'énergie de cette non-ressource n'est pas préconisable, car se faisant, nous incitons la perpétuation de ce modèle hors-sol. En effet, nous sommes conscients qu'exploiter la valorisation énergétique d'un déchet est l'une des pires solutions, du point de vue des 'activistes' engagés pour le zéro déchet et autres, car c'est ce type de processus qui permet une continuation du modèle hors-sol existant. Il n'engage pas à émettre moins de déchets, bien au contraire, il donne une fausse idée de circularité. Nous saluons cependant l'effort mis en place par Baudelet environnement, car de nombreux sites d'enfouissement ne valorisent pas ni les gaz ni le lixiviat, ayant une conséquence directe sur l'environnement. Selon le principe de McDonough et Braungart, *faire moins mauvais n'est pas moins mauvais, mais simplement insuffisant*. Il s'agit donc d'une étape, par essence transitoire, vers un atterrissage sur terre.

Nous ne pensons pas qu'il existe de solution 'blanche ou noire', selon nous la question des communs, positifs ou négatifs, relève d'un principe de complexité, dans le sens ou, si une communauté se nourrit d'une ressource, par réciprocité, cette ressource (engendrant un savoir) nourrira la communauté en retour. Donc en « communant » ou conjointant nos efforts et des outils permettant de valoriser un déchet comme ressource, nous participons à atténuer le mode extractiviste en considérant la bauxite, comme non-ressource. Il est donc important de produire du savoir et de le partager, afin de mettre en place les boucles de rétroactions. C'est un des intérêts de cette thèse, mais également un des rôles du design, de promouvoir et de communiquer sur ce modèle, par l'intermédiaire de différents supports. Dans notre cas, il s'agit d'utiliser l'objet produit en aluminium de seconde fusion selon notre procédé comme vecteur de médiation.

Co-génération

Notre modèle d'économie des communs, ne s'attache pas uniquement à la gestion des communs comme ressource, mais propose d'intégrer dans cette notion, de biens communs, les infrastructures, ce que nous appelons « infra mining », permettant de mieux gérer les ressources, et dans le cas présent un site industriel, vieillissant qu'il nous faut entretenir collectivement. Notre projet consiste donc à ouvrir un site à d'autres acteurs, et agents. Il s'agit de partager un lieu, un outil industriel, sur le modèle d'un espace de co-working, afin de profiter mutuellement des actions de chacun, et permettre la co-génération des acteurs. Cette dynamique est préférable à la fermeture d'une infrastructure (désindustrialisation).

Selon nous, la co-génération est un vecteur essentiel pour sortir du mode hors sol, donc essentiel pour atterrir. Il s'agit d'ouvrir, et d'hériter en commun d'une partie de l'ère industrielle, pour l'entretenir de manière collective et partagée. Nous ne sommes pas en opposition au principe de fermeture de Monnin, les infrastructures hors-sol doivent être fermées ou réorientées. Ouvrir et partager est selon nous une méthode

permettant la réorientation. Pour faire écho au principe d'« instauration » (Souriau) et de « déstauration » (Monnin), nous pourrions réactualiser le principe de « restauration », comme dynamique médiane entre les deux précédentes, instaurant un nouveau mouvement vers le Terrestre et destaurant les dynamiques Hors-sol. Ce principe de « restauration » fait également écho au principe de « dé-concrétisation » que nous avons vu précédemment.

Le modèle des communs est connu depuis le moyen âge. Un bon exemple concerne le four de la forge, qui était utilisé par le forgeron le jour, puis lorsque le four baissait en température la nuit, le boulanger venait l'utiliser pour cuir son pain. Au final, les deux activités sont complémentaires et non concurrentielles ; la mutualisation permet de partager les frais de réalisation d'une installation coûteuse à bâtir et à entretenir, ainsi que les frais énergétiques pour l'alimenter, c'est-à-dire le carburant du four, à l'époque, probablement du bois, tout en partageant les bénéfices mutuels.
Le four de la forge, tout comme un four à verre fonctionne en continu ; il ne peut être arrêté, car il lui faut un certain temps pour monter en température. La mutualisation permet également de réduire l'impact environnemental, en optimisant la consommation énergétique et les émissions de polluants, en valorisant la chaleur produite aussi bien le jour que la nuit. Sur le même principe, les paysans d'autrefois habitaient au-dessus ou juste à côté de leurs animaux pour profiter mutuellement de la chaleur animale et humaine (dans le sens vie quotidienne, cuisson, chauffage, etc.). Les exemples de mutualisation sont nombreux et mériteraient d'être explorés de nouveau, réactualisés et restaurés.

Dans le cas de notre projet, le four fonctionne également en continu et le paramètre de non-concurrence est essentiel. Nous ne devons pas nuire au processus en cours de fabrication de lingot, et puisque les clients des lingots sont des fondeurs d'aluminium, nous ne devons pas nuire non plus aux fondeurs ou activités de fonderie dite traditionnelle. Il nous a fallu innover en développant un nouveau processus (ou réactualisant un ancien), afin de nous différencier du marché et proposer une offre nouvelle, mettant à profit l'aluminium de seconde fusion.

Mode de gestion des flux d'aluminium

Concernant ce principe d'innovation responsable, nous avons reçu une bourse de recherche AAP (aide à l'amorçage de projet) de la part de PSL valorisation (mission pré-maturation), et de l'université PSL (Paris Sciences et lettres). Notre objectif est de poursuivre ce projet de valorisation de la recherche, en entrepreneuriat après la thèse. Les premières présentations et rencontres devant le conseil d'administration de Baudelet Environnement, nous laisse présager la finalisation d'un accord et d'une collaboration / mutualisation de l'infrastructure. L'entreprise restera donc propriétaire du site et prendra des parts au capital de la nouvelle structure, à la fois pour nous aider dans la phase de lancement de l'activité, mais également par principe, pour garder un lien, du type familial. Notre objectif est donc de créer une start-up au sein d'un site industriel tout en gardant une autonomie de gestion.

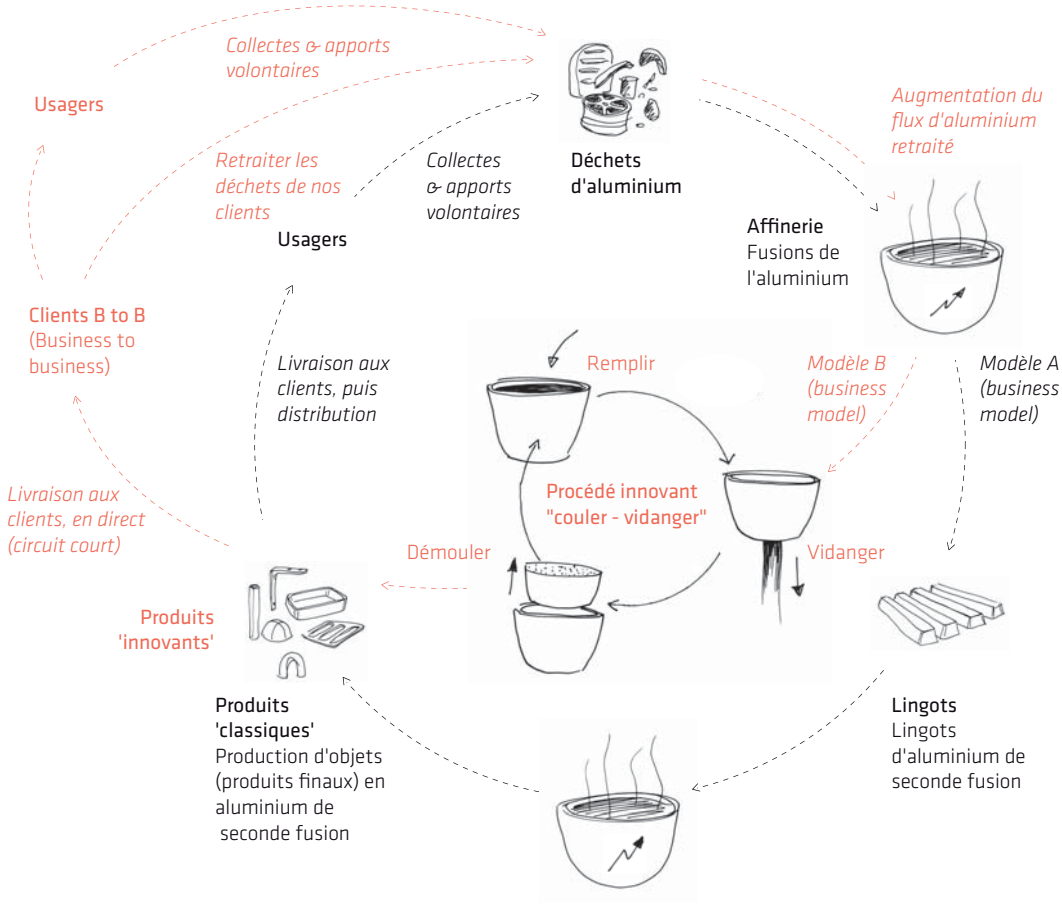


Fig 69. Schéma - Modèle économie des communs (conjointer les deux modèles A et B).

Le flux d'aluminium sera négocié à la tonne, et les plannings de production seront structurés pour ne pas perturber, ou le moins possible, le flux habituel. Puisque nous partagerons un outil, il ne s'agira pas simplement de gérer les flux sortants, mais également les flux entrants. En effet, avec le développement commercial de la start-up, nous serons potentiellement amenés à négocier des contrats nous permettant de collecter l'aluminium dans la perspective de le valoriser. Cet afflux de ressource nouvelle nécessitera un contrat nous permettant de vendre à Baudelet cet aluminium, s'il finit en lingot, par exemple. L'objectif est donc bien de négocier à la fois les intrants et les extrants, afin d'établir des règles de fonctionnement et d'usage (prix de l'aluminium en fusion, main d'œuvre, planning de production, prix de l'aluminium brut, participation aux coûts d'entretien de la structure, etc.), permettant de redynamiser l'activité de fabrication de lingot et de promouvoir la nouvelle activité de production, en synergie. L'objectif à moyen terme sera de transformer ce site de valorisation (production de produits semi-finis, tels que les lingots), en un site de production (de produits finis).

Les bénéfices de la co-génération

(sociaux, économiques, écologiques, etc.)

La co-génération, permettant de mutualiser, de mettre en commun une infrastructure industrielle, de l'ouvrir, aura pour conséquences positives de redynamiser l'activité locale, créant de l'emploi localement, dynamisant le tissu social local. Cette redynamisation devrait apporter un chiffre d'affaires supplémentaire et potentiellement des bénéfices économiques une fois les investissements amortis. Cette co-génération permettra également un bénéfice écologique, et environnemental. La redynamisation d'un site peut être vue selon le principe de Renzo Piano, d'« implosion ». Il ne s'agit pas d'étendre, de multiplier, mais de compléter le modèle, de compléter l'activité, de compléter le schème technique de l'éco parc de Baudelet. On ne vient pas adjoindre une nouvelle structure, selon le principe de Simondon, fonction par fonction, mais en concrétisant, synergie par synergie. En « implosant », donc en complétant, cela nous permet de ne pas chauffer deux fois le métal pour le liquéfier, de ne pas transporter les lingots, et de ne pas émettre de CO2 et autres polluants, à la fois lors du transport et lors de la chauffe. Co-générer, ce n'est pas optimiser le système ni le surdéterminer, c'est profiter des synergies, développer un système de production agile et flexible, permettant selon nous, la recherche d'un optimum.

Il ne s'agit pas simplement de recycler de l'aluminium, mais de développer un nouveau réseau d'acteurs et d'agents pour initier une nouvelle industrie. Le rôle du design n'est pas ici de produire un objet ou artefact pour un client, ou agent-utilisateur, ce qui sera in fine la résultante de la démarche de design, mais de penser l'outil technique en amont de la chaîne, en synergie avec d'autres agents, avec l'ambition de faire émerger un modèle. Cette évolution au sein du régime de conception engendrera plus qu'un simple objet. Le modèle met en synergie la structuration d'un dispositif technique, avec une matière, un lieu et des agents (un micro-local), ainsi qu'un système de micro gérance, qui forme un tout, selon nous, une expérimentation d'un nouveau modèle de production Terrestre, en rupture avec le modèle existant de production linéaire.

Notre objectif n'est pas uniquement d'être circulaires (en deux dimensions), mais selon McDonough et Braungart, de concevoir en trois dimensions, donc de manière multidimensionnelle, ayant comme objectif un mouvement hélicoïdal, montant ou descendant. Nous ne pouvons pas parler de principe vertueux, car seule l'expérimentation dans le temps de ce modèle permettra de dire s'il est positif ou négatif. Notre modèle étant basé sur une matière positive, recyclable à l'infini, selon les critères de cradle to cradle, nous pensons avoir développé une conception dotée d'intention, juste et modeste, dans le sens ou la technologie tout comme le modèle économique sont orientés vers le Terrestre. Ces deux aspects à la fois technique et économique, limitant notre impact environnemental, sont des modalités d'actions nécessaires, pour initier un mouvement, une réorientation vers le Terrestre. Il nous faudra également être vigilants concernant les objets ou artefacts que produira ce système. Car s'il s'agit de produire un artefact hors sol en se basant sur un système Terrestre, la démarche sera intéressante, mais insuffisante.
L'association d'un modèle économique basé sur la co-opération, avec un objet technique primitif ou ouvert, permettant potentiellement d'engendrer la production d'artefacts respectant le cadre d'un monde fini, correspond selon nous à un mini-commun.

« Praxis instituante » / « Initiative structurante » / « Conception dotée d'intention »

Intention, praxis et initiative sont des modalités d'action pour le design, nous permettant d'agir. Le mini commun est une forme d'initiative selon nous qui regroupe praxis et intention. Cela ne signifie aucunement que notre initiative se concrétisera, mais elle permet à minima de produire un « perfectionnement mineur » du système en place, le fragilisant ou participant d'une bifurcation. Selon Monnin, c'est par l'individu et la pratique individuelle en premier, puis collective que nous pourrons faire évoluer le système, c'est-à-dire selon lui, faire émerger de nouvelles institutions (avec des valeurs pérennes), permettant une réappropriation collective et démocratique, de sujets qui échappent à l'échelle de l'individu. Il s'appuie sur le concept de « praxis instituante » élaboré par Dardot et Laval. Il s'agit bien de considérer nos pratiques (praxis) comme la base d'une nouvelle émergence potentielle, à la fois technique, structurelle, organisationnelle ou institutionnelle, transformant des actants en acteurs, et par extension en agents.

> « Dardot et Laval proposent donc de réélaborer le concept de « praxis instituante » à partir de Marx et des « Thèses sur Feuerbach », concept qu'ils définissent ainsi : « La praxis est ainsi une autoproduction de son sujet par auto-altération de l'acteur dans le cours même de l'action »[1], une émergence créatrice, un acte instituant un nouveau système de règles, activité toujours à relancer pour éviter « l'enlisement de l'institué dans l'institué »[2] [...] « Elle (la praxis instituante) ne part jamais de rien, elle a toujours à s'accomplir in situ »[3], mais dans le même temps, elle ne peut se limiter à un acte inaugural, elle implique une certaine continuité, on pourrait dire une certaine insistance : « La praxis instituante produit son propre sujet dans la continuité d'un exercice qui est toujours à renouveler au-delà de l'acte créateur. Plus exactement, elle est autoproduction d'un sujet collectif dans et par la coproduction continuée de règles de droit »[4]. »[4]

Le design d'un mini commun peut selon nous s'inscrire dans une forme de mobilisation politique, comme acte politique, au travers d'une pratique entrepreneuriale, alliant démarche économique et technique. Le mini commun est politique, car il a pour ambition d'intéresser d'autres acteurs et agents, afin de faire émerger une bifurcation ou d'expérimenter une réorientation.

En faisant, le designer produit et s'auto-construit, ce qui correspond au cycle classique, mais il a également la possibilité d'intéresser (selon la théorie de l'acteur réseau, ou de contaminer) d'autres acteurs et agents, à la fois du régime de conception, tels que des industriels, et du régime de réceptions, telles que des agents-utilisateurs, permettant l'« autoproduction d'un sujet collectif », basé sur la co-production et la co-génération. Il s'agit selon nous d'une forme de mobilisation citoyenne, engagée, mais située, dans le sens ou l'action, l'acte de manifester, ne s'effectue pas dans le domaine public, sur la

4 Ce texte est issu du site internet participation et démocratie, concernant le projet Alternatiba (en ligne), accessible sur <https://www.participation-et-democratie.fr/system/files/2017_5b_ziegelmeyer.pdf> (consulté le 21 juillet 2020). Les citations sont issues du livre, P. Dardot, M. Laval, Commun, 2014, Paris, La Découverte. Citation N°1 page 49 / N° 2 page 445 / N°3 page 440 / N°4 page 445.

place publique, mais depuis l'intérieur (le régime de conception), c'est-à-dire implémenter au cœur d'un système de production, de gestion, de financement, pour faire évoluer le système depuis l'intérieur. C'est en faisant que nous pourrons intéresser des agents. Si le modèle permet de restaurer une infrastructure sur le déclin, nous pourrons communiquer dans les réseaux industriels et la presse spécialisée pour intéresser d'autres agents industriels à mettre en place ce type de modèle. Enfin les artefacts et produits que nous fabriquerons, seront également chargée de l'intention sous-jacente du projet. Ils seront envisagés comme des véhicules, des médiateurs auprès des agents-utilisateurs. Il nous faudra produire et vendre pour faire connaître ou faire émerger le modèle. Il s'agit bien du critique de la matière par la matière, pour reprendre les termes de Kengo Kuma.

Aparté – manifestation silencieuse

Lors de l'écriture de cette thèse, nous avons discuté avec un ami architecte, concernant l'urgence climatique et les mouvements multiples citoyens, qui manifestent pour rendre visible le problème, sensibiliser l'opinion publique, pour agir. Seulement en tant que praticiens, nous n'avons pas forcément le temps de nous engager dans ce type de manifestation. Selon nous, le débat n'est pas là, il ne s'agit pas uniquement de multiplier les actions (citoyenne en dehors de son temps de travail), mais d'agir depuis notre pratique. En effet, il nous semble bien plus optimum qu'un architecte effectue des formations concernant l'amélioration de l'empreinte environnementale des bâtiments, le choix des matériaux à préconiser, afin de développer une manifestation silencieuse, invisible du grand public, consistant à transmettre à ses clients, de 'bons' réflexes, une meilleure orientation par rapport aux matières utilisées, de favoriser des technologies les moins polluantes, les moins énergivores, de promouvoir le local, etc. Il s'agit d'un acte politique disséminé, diffus, pour autant réel et concret. C'est en multipliant ce type d'action, d'activisme engagé et silencieux que nous participerons de manière effective au changement. Il ne s'agit pas de dire qu'une manifestation citoyenne, visible et bruyante est à proscrire, mais selon nous de favoriser une diversité d'actions citoyennes, depuis différents régimes, pour au final, participer à l'émergence d'un sujet collectif, d'une prise de conscience et d'engagements concrets.

Comment agir ?

Les limites de l'entrepreneuriat

En début de thèse nous avions contacté le groupe Renault, afin d'envisager une recherche par le design sur le formaldéhyde au sein de l'habitacle des voitures. Puisque le formaldéhyde est le COV (composé organique volatil) le plus présent dans l'air intérieur de nos habitats, il est probable que ce taux soit similaire dans les habitacles. Notre objectif était d'identifier les matières émissives, telles que les mousses utilisées pour fabriquer les sièges, les tapis et les différents plastiques constituant l'intérieur des habitacles, puis de proposer des pistes de réflexion depuis et par le design. Nous envisagions de supprimer ou de remplacer ces matières par d'autres, moins nocives, avec l'objectif de réduire le taux de pollution, inhérent à la conception, donc indépendant du taux de pollution extérieur, qui rentre dans l'habitacle.

Des projets de recherche existent, nous pouvons citer le concept car de Jean-Marie Massaud, développé avec TOYOTA en 2013 (projet MeWe[5]), le projet V+ de Philippe Starck (projet de voiture électrique Volteis[6]), ou le projet de Twin'Z[7] de Ross Lovegrove avec RENAULT. Notre ambition était plus modeste, il ne s'agissait pas de produire un concept car, mais de réfléchir aux matières employées et plus particulièrement, aux sièges des voitures. En effet, les trois projets que nous venons de citer ont développé une réflexion sur la 'légèreté', en attachant un soin particulier aux sièges. Notre souhait était de concevoir une structure ou squelette, puis de l'habiller d'une peau. Ce type de projet fait écho au travail du studio anglais Layer, concernant un projet de siège d'avion[8], ainsi qu'au projet de siège LEXUS UX[9]. Nous avions comme ambition de développer un partenariat avec le laboratoire de l'ESPCI de Benoit Roman (PMMH), concernant des systèmes gonflables, afin de développer des sièges légers, confortables, chauffants ou rafraîchissants en fonction de la température de l'air injecté, adaptables à la morphologie, et dynamiques pour éviter la fatigue en conduisant et n'émettant pas ou peu de COV, etc.

Le projet fut refusé, car selon nous, la préoccupation des ingénieurs en question n'était pas de trouver une ou plusieurs alternatives au système en place, mais de respecter les normes, et de se situer à la limite de celles-ci. Ils nous ont donc communiqué une série d'articles stipulant le niveau réglementaire de COV dans l'habitacle des véhicules[10]. Cette expérience nous montre une des limites de l'entrepreneuriat, c'est-à-dire d'agir depuis l'extérieur d'une entreprise, comme prestataire extérieur. Le groupe Renault avait probablement ses raisons, une politique interne, une organisation spécifique, une liste d'actions prioritaires, etc., la liste est non exhaustive et l'enjeu n'est pas là, selon nous, cet expérience met en lumière ce que McDonough et Braungart appellent « l'esprit entrepreneurial »[11], soit le principe selon eux, de ne pas se limiter à nos objectifs, et de prendre des risques, quitte à échouer, puis à recommencer. Cet esprit n'est pas lié au statut juridique de l'entrepreneur, mais à une mentalité, celle d'entreprendre et de se mettre à risque. Selon nous, cet esprit doit s'activer aussi bien chez l'employeur, que l'employé, au sein de l'entreprise et en dehors. Agir, se concrétise au quotidien, en entreprenant aussi bien de l'extérieur que depuis l'intérieur.

---

5 Jean-Marie Massaud, « Concept car » (en ligne), accessible sur <https://media.toyota.fr/toyota-mewe/> (consulté le 1er septembre 2020).

6 Philippe Starck, « Concept car » (en ligne), accessible sur <https://www.starck.fr/philippe-starck-cree-une-nouvelle-voiture-electrique-la-v-volteis-by-starck-p2380> (consulté le 1er septembre 2020).

7 Ross Lovegrove, « Concept car » (en ligne), accessible sur <https://group.renault.com/news-onair/actualites/twinz-revelation-du-concept-car-signe-ross-lovegrove/> (consulté le 1er septembre 2020).

8 Studio design Layer, Concept de siège d'avion (en ligne), accessible sur <http://www.larevuedudesign.com/2019/02/28/move-une-nouvelle-approche-du-siege-pour-l'aeronautique/> (consulté le 1er septembre 2020).

9 Concept siège Lexus UX (en ligne), accessible sur <https://media.lexus.fr/le-lexus-ux-concept-devoile-au-mondial-de-lautomobile-de-paris/> (consulté le 1er septembre 2020).

10 Les raisons de ce refus peuvent être nombreuses, manquent de temps, de budget, ou de compétence (les sièges sont souvent délégués ou externalisés à des sous-traitants comme Valeo ou autres), etc. Selon nous, travailler sur un sujet problématique rend visible le problème, et donc engage le groupe à agir. Ce type de projet actualiserait le problème, le transformant en agent. Autrement dit, travailler sur ce sujet par la pratique, c'est acter l'enjeu, engageant une responsabilité. Nous fournir les normes en vigueur signifie se déresponsabiliser d'un problème.

11 McDonough et Braungart, *L'Up-cycle*, op.cit., page 81.

Intrapreunariat

Entreprendre depuis l'intérieur d'une entreprise pourrait être vu comme une forme d'intrapreneuriat, et c'est le cas, mais pas uniquement. En effet, « l'esprit entrepreneurial » de McDonough et Braungart, concerne tous les employés, dans leurs actions quotidiennes, et pas uniquement une minorité qui souhaiterait internaliser le processus d'entrepreneuriat au sein d'une entreprise. Nous avons abordé dans cette thèse la nécessité de déconstruire le storytelling, engendrant une 'héroïsation' de l'entrepreneur. Oui, certaines personnes sont charismatiques et génèrent de la contagion ou de l'intéressement, les transformant en moteur de l'innovation, mais nous avons vu également que ce moteur pouvait être une forme de 'utopie pragmatique', et donc construite. L'entrepreneuriat où l'intrapreneuriat, même si elle démarre avec une initiative individuelle, doit rassembler, essaimer, contaminer ou intéresser, afin de passer d'une émergence faible à une émergence forte. Il ne s'agit pas de fabriquer des héros, mais d'exploser le mythe, afin de redistribuer les forces et agentivités à un collectif. C'est également ce que préconise l'étude réalisée par le Centre de Recherche en Gestion (i3-CRG) de l'École polytechnique, en partenariat entre l'Observatoire de l'Innovation de l'Institut de l'Entreprise : Intrapreneuriat « dépasser la mythologie des super-héros »[12]. Les auteurs ont identifié sept variables[13] à prendre en compte afin de permettre l'émergence de l'innovation disruptive ou non, depuis un collectif ou une communauté d'acteurs au sein de l'entreprise, et non en valorisant uniquement le porteur du projet, l'intrapreneur. Cette distribution est une des clés de réussite essentielle pour agir.

Modèle ISR : 5 possibilités d'agir et d'orienter ou de réorienter.

Rappelons que « l'esprit entrepreneurial » est essentiel (ou devrait l'être) pour tous les acteurs du monde sociaux économiques, dans le sens ou puisque le système est dynamique, nous devons tous lutter à notre échelle contre l'inertie, ou l'entropie de celui-ci. Nous pouvons donc agir en entreprenant ou en « intraprenant », mais pas uniquement. Nous allons faire un détour par le monde de la finance, qui développe un principe intéressant pour co-opter, selon nous, une forme d'agissement collectif permettant de faire évoluer le système.

12 Remi Maniak, Valentine Georget et Thierry Rayna, *Intrapreneuriat : dépasser la mythologie des super-héros*, 26 mars 2019, Institut de l'entreprise (en ligne), accessible sur <https://www.institut-entreprise.fr/publications/intrapreneuriat-depasser-la-mythologie-des-super-heros> (consulté le 3 février 2020).

13 Ibid. La première variable consiste à créer un climat de coopération au sein de l'équipe d'où émerge l'intrapreneur ; deuxièmement de valoriser l'évolution des compétences du porteur même en cas d'échec, pour encourager d'autres initiatives ; troisièmement de bien analyser le caractère disruptif ou non afin de créer une synergie avec l'organisation interne de l'entreprise, permettant si besoin une réorganisation interne de sa structure ; quatrièmement de bien établir le dialogue entre les hauts responsables et les responsables intermédiaires au travers du processus d'intrapreneuriat, afin de permettre à chacun des acteurs hiérarchiques (au degré de responsabilités différent) de comprendre l'enjeu de l'innovation, et de résoudre les problèmes et/ou d'implémenter la mutation, en synergie ; cinquièmement, de favoriser la culture de l'innovation, afin de valoriser la prise de risque et les initiatives, plutôt que de les freiner, engendrant un danger d'inertie ; sixièmement, d'identifier s'il s'agit d'un intrapreneuriat structurel ou contextuel, c'est-à-dire participer à la réorganisation de l'entreprise ou produire une filiale ou branche externe à celle-ci, les deux initiatives étant nécessaires et complémentaires ; septièmement, de favoriser l'émergence collective en créant un réseau d'acteur, donc de distribuer la puissance du héros à un collectif. Les auteurs préconisent l'intéressement selon la théorie de l'acteur réseau de Callon et Latour, pour maximiser les chances de réussite de l'intrapreneuriat.

L'ISR (investissement socialement responsable)[14] est une tendance structurelle des fonds d'investissement et des investisseurs, cherchant à intégrer des données sociales, environnementales et de gérances, dans l'arbitrage et le choix de leurs investissements. Le label ISR est en cours d'officialisation, il représente aujourd'hui environ 508 fonds labellisés[15]. Ce nombre est croissant, car de nombreux investisseurs et fonds d'investissement souhaitent financer des projets plus responsables, et donc par extension, porter ou supporter des projets plus engagés (dynamique). L'ISR incarne la volonté d'investisseurs de mieux investir, autrement dit d'être plus regardant sur leurs investissements, pas uniquement par éthique ou philanthropie, mais essentiellement pour limiter les risques du marché. En effet, en investissant 'durablement', l'objectif est double, premièrement, anticiper les crises financières, en anticipant des problèmes de santé publique, l'éclatement de scandales, etc., en étant à l'écoute des micros-signaux, ou signaux faibles, qu'ils soient humains ou non (finance, économie, écologie, éthique). Cette vigilance, ou sensibilité à pour conséquence la réalisation du second objectif, favoriser la stabilité du marché.

Les analystes extra-financiers développent donc des indicateurs de performance, qui ont pour ambition d'analyser, de veiller et d'anticiper les risques financiers. Nous ne rentrerons pas dans le débat concernant cette pratique, qui tend à engendrer une financiarisation du monde (la volonté de tout quantifier, financièrement), ni au principe fallacieux de manipulation des indicateurs pour 'verdir' certaines entreprises.

Nous utilisons le modèle ISR, comme outil pour le design afin de réfléchir sur nos modes d'orientation qu'il s'agisse d'un entrepreneur ou intrapreneur, masculin ou féminin. Cette recherche sur l'orientation par la finance permet selon nous de faire émerger une autre frontière, un système autre de communication. En effet, il ne s'agit plus forcément du régime de conception et du régime de réception, mais un système de communication interne ou horizontale (nous reprendrons le modèle de Manzini dans la section suivante). En effet, pour effectuer un changement d'orientation, il nous faut agir avec les utilisateurs, c'est un fait, mais également initier un changement de culture au sein de l'entreprise elle-même. C'est-à-dire entre les services et départements internes à l'entreprise. Ce changement de régime de communication à 90° consiste pour le design et le marketing, non plus de structurer une offre de choix pour ou avec les utilisateurs, mais de structurer une offre de choix interne (choisir une orientation). Il s'agit donc de développer de nouveaux indicateurs, qui permettent une communication aussi bien interne qu'externe, mais dont la vocation première est cette structuration interne des choix.

Selon nous, L'ISR et la méthode ESG, sont des outils permettant ce changement, car ils motivent et contraignent en même temps. En effet, pour accéder à des fonds, l'entreprise ne devra pas uniquement démontrer la viabilité de leur modèle économique, par la rentabilité, mais démontrer que pour maintenir une viabilité future, et donc poursuivre une habitabilité du monde, ils s'orientent dès aujourd'hui vers d'autres objectifs tels que la viabilité sociale et environnementale. Cette réflexion a été menée lors de notre doctorat avec Michelle Van Weeren, doctorante à Paris Dauphine, et spécialiste

14 Le label ISR n'est pas le seul, il existe également TEEC, greenfin, etc.

15 Le label ISR (en ligne), accessible sur <https://www.lelabelisr.fr/> (consulté le 1er septembre 2020).

des méthodes ESG. Nous avons organisé plusieurs rendez-vous entre doctorants, du type table ronde, au sein de l'EnsAD, afin d'échanger sur sa pratique d'analyste extra-financière, et des modalités d'actions, qui selon elle, permettraient d'orienter 'positivement' le marché financier, et donc par extension les entreprises, vers un monde plus durable. Il existe donc selon Michelle, plusieurs méthodes pour sélectionner des investissements dits durable, ou répondant à la classification ISR, dont voici quelques exemples :

- **Principe d'exclusion**, historiquement, un des premiers principes fut celui d'« exclusion », provenant des Quakers, c'est-à-dire de mettre en place une sélection négative. Le principe est donc de refuser d'investir dans des entreprises qui ne respectent pas nos valeurs. Ce modèle est selon elle, obsolète, car il y aura toujours quelqu'un de moins regardant pour investir. Le principe de sélection négative est donc inefficace, si l'on souhaite faire évoluer le système, c'est pourquoi il vaut mieux développer une sélection positive, permettant d'accompagner et de guider les entreprises, ou de les motiver, de les encourager, pour les aider à modifier leur modèle vers un cycle plus vertueux. Il existe cependant une frontière qu'un investissement responsable ne peut pas franchir, par exemple, l'industrie du tabac, des jeux, la pornographie et l'industrie militaire (armes et autres), sont exclus, car l'ADN de ce type d'entreprise ou industrie n'est fondamentalement pas compatible avec un modèle responsable, dit durable ou d'avenir souhaitable.
Du point de vue du design, cet aspect de sélection négative est très intéressant, car au niveau de la dynamique sous-jacente du design, il est important de ne pas exclure, mais d'inclure. En effet, il ne s'agit pas de dénigrer un projet, une idée, mais si possible d'y participer, avec la mission de le faire évoluer, par la pratique et par le projet[16].

- **La solution positive (impact investing)**, qui consiste à générer un impact positif en finançant des projets précis, du type ONG, etc. Ces projets sont à échelle réduite, ils sont locaux, précis, sur le terrain (concret) et vont générer un impact positif quantifiable, qui servira de modèle pour d'autres initiatives. Il existe des bases de données concernant les indicateurs d'impact, du type IRIS, GIN (global investment network), l'AFD (agence française de développement), cette liste est non exhaustive. Le principe de cette solution est de mesurer l'impact a posteriori, en comparant l'état avant et après du projet. Du point de vue du design, cette solution est classique, car il s'agit d'une démarche de projet, avec un objectif, une mission, et la possibilité d'analyser a posteriori, les bénéfices, ou impacts de celui-ci. Il existe effectivement des projets plus engageants que d'autres, et participer à une ONG, une association, un projet open source, auront un impact potentiel plus grand. Nous parlerons dans ce cas, de poids, chaque projet ayant un poids différent, celui-ci pèsera dans la dynamique globale, impactant significativement, selon nous, la puissance du projet. L'échelle de ce type de projet est celle de l'humain, il est concret et local (sur le terrain), et rend visible et mesurable les béné-

16 Nous avions eu un débat sur ce thème à EnsadLab, en lien avec le designer David Eon, qui préconisait le refus à l'action. Selon nous, l'inclusion prévaut autant que possible. Il est préférable de travailler avec les entreprises, marques, porteurs de projet, pour réorienter, par le faire et par le projet. Cette tache peut paraître immense, mais le plus important selon nous est d'initier la démarche, de montrer une voie possible d'amélioration, de concrétisation, vers un système plus durable. Refuser d'une certaine manière est un acte facile, qui ne fait pas progresser le système. Naturellement, nous ne pouvons accepter tous les projets, mais par principe, l'exclusion n'est pas recommandable ni préférable, tout du moins dans le cadre d'actions possibles (c'est-à-dire ni le tabac, l'armement, etc.).

fices et impacts, si possible positifs que la démarche aura engendrés. Ce mode d'action se base sur la « Theory of change », par exemple, concernant les projets humanitaires, « qu'est-ce qu'il s'est passé grâce au projet ? Qu'est-ce qu'il se serait passé si le projet n'avait pas été réalisé ? Qu'est-ce que cela a engendré ou apporté ? Quelle est la plus-value ? »

- **La sélection thématique** correspond par exemple aux investissements d'avenir. Cela signifie que les investisseurs ou fonds d'investissement vont décider d'orienter le flux financier dans des secteurs d'activités ou thématiques, par exemple les énergies alternatives, l'agriculture biologique, la pharmaceutique verte, etc. Ces investissements sont dits d'avenir pour un avenir « humain », c'est-à-dire la préservation de l'espèce humaine. Nous ne rentrerons pas dans le débat à savoir si par exemple, « l'intensification écologique » est un investissement d'avenir ou non.
Du point de vue du design, cela signifie que le ou la designer peut volontairement s'orienter et se spécialiser dans un secteur qu'il ou elle considère « d'avenir ». Nous pouvons développer une pratique personnelle orientée selon une thématique, et/ou choisir d'intégrer une entreprise active dans un domaine que l'on considère comme moteur. Les thématiques d'avenir peuvent selon nous trouver un écho dans les objectifs du développement durable (ODD) des Nations Unies, au nombre de 17. Précisons qu'un objectif est un critère en amont du projet, qui se transformera en indicateur au cours du projet afin de mesurer l'évolution dans le temps, de l'objectif initial. Nous pouvons donc entreprendre une initiative, selon un objectif et le développer, ou intégrer une dynamique en cours, développant un ou plusieurs objectifs intéressants, de notre point de vue.

- **L'engagement actionnarial** est un principe qui consiste à prendre des parts dans l'entreprise et à améliorer le comportement de celle-ci depuis l'intérieur, en siégeant par exemple, au comité de direction de l'entreprise. Il a pour but d'influer sur les investissements futurs et la gestion orientée top-down, donc descendante.
Du point de vue du design, il s'agit éventuellement de cofonder une entreprise ou de prendre part au capital d'une entreprise, afin de développer en plus d'une pratique de design, un pouvoir de gérance, et un pouvoir décisionnel concernant l'orientation de cette pratique. Cette question de dynamique descendante ou ascendante est à mettre en perspective, car selon nous, il s'agit essentiellement de déployer une qualité de gérance par le design, dans le sens ou nous devons développer une notion de responsabilité et d'engagement dans ce que nous faisons. Que nous prenions part au capital ou non, nous devons développer un « esprit entrepreneurial », sans forcément être entrepreneur, afin de participer quotidiennement à l'orientation de l'entreprise par la pratique. Cet « esprit entrepreneurial » nous engage à prendre des risques, par exemple de nous opposer si besoin à des décisions, ou de prendre des initiatives, et de développer un esprit critique, etc. Il ne s'agit pas forcément de développer une structure horizontale, mais de favoriser la mise en place d'un dialogue top-down et bottom-up.

- **L'intégration ESG**, consiste à prendre en compte des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG), dans l'évaluation des notations. La méthode ESG est la structure de base qui a permis et permet la réalisation de fonds d'investissement ISR. Il s'agit d'une pratique relativement récente et encore peu organisée dans le sens ou il

n'existe pas de grille d'évaluation commune ni standard, rendant difficilement comparables les analyses entre les agences de notation. Selon Van Weeren, les analystes extra-financiers développent des indicateurs de valeurs et/ou de performance, à partir des rapports RSE (responsabilité sociale des entreprises) publiés chaque année, ainsi que des bases de données sur internet ou autres, puis recoupent les informations. Il s'agit d'un travail humain laborieux, à la fois objectif et subjectif, car les informations ne sont pas accessibles facilement, il faut enquêter, creuser, pour faire ressortir les données et les interpréter.

Au-delà des problèmes organisationnels liés à l'émergence d'une pratique, qui finiront par se régulariser, ou s'auto-organiser, la démarche ESG est intéressante, selon nous, car elle permet de développer une vision holistique et multicritère d'une entreprise. Il s'agit d'une pratique complexe émergente, participant à l'élaboration d'une « finance responsable ». Cette démarche est selon nous proche de celle de l'élaboration d'un « design responsable », notamment concernant la méthode multicritère d'évaluation, qui se traduit en design par une méthode multicritère de conception. L'objectif du modèle ESG est donc de maîtriser le risque financier, en orientant les flux d'investissement selon une « conception dotée d'intention », principe que l'on retrouve également dans le design. En analysant et sélectionnant, les entreprises qui peuvent recevoir des fonds, les analystes participent au développement d'un comportement interentreprises permettant de co-opter les risques[17].

Co-opter, selon notre schéma de communication entre les régimes (partie 1 de la thèse), possède des similarités avec l'acte retour de co-design, permettant d'apporter des connaissances nouvelles au régime de conception afin de mieux concevoir, ici, de mieux opter, de mieux investir, permettant l'émergence d'une nouvelle finance « responsable » et par extension d'une évolution du système de production. Cependant, co-opter, selon nous, dépasse la dynamique de co-conception, et fait émerger un nouveau système de communication interne à l'entreprise. Il s'agit de co-opter[18] au sein même de l'entreprise. En développant des indicateurs, concernant par exemple, la parité homme-femme au travail, le taux de rejet de CO2 et la transparence des niveaux de revenu, pour ne citer que ceux-là ; nous déplaçons la frontière de communication, initialement située au niveau du marché, c'est-à-dire entre l'entreprise et les usagers, à un système de communication interne, d'un département à l'autre. L'ambition étant de rendre acteur et donc agent chaque personne de l'entreprise, peut importe qu'il s'agisse du département R&D, finance, comptabilité, maintenance, etc.

17 Cette démarche selon Van Weeren a pour objectif de minimiser les risques. Elle est donc nécessaire, mais insuffisante (McDonough et Braungart). Selon l'expérience personnelle de Van Weeren, cette démarche n'est pas que positive, car les écarts d'interprétation sont grands, ainsi que le risque de financiarisation. De notre point de vue, cette démarche ESG participe d'un tout qui peut potentiellement orienter le système de production vers des notions d'éthique, de respect de l'humain et du « non-humain ».

18 Cette réflexion a émergé lors d'une table ronde à laquelle nous avons participé, dans le cadre de Lille Capitale Mondiale du Design 2020, dans le pavillon économie circulaire. En effet, les personnes du département design et marketing du groupe Boulanger étaient présentes. La question de l'obsolescence programmée des appareils électroniques a naturellement surgi de la part des participants. Cette question est évidemment prédominante dans leur démarche actuelle, et ils orientent du mieux qu'ils peuvent vers un modèle de réparabilité, à la fois à domicile, ou au magasin, par des experts ou par les clients eux-mêmes, développant le principe de café atelier au sein du magasin. Ils disent eux-mêmes que depuis l'extérieur de l'entreprise, cela peut paraître insuffisant ou pas assez rapide, mais depuis l'intérieur de l'entreprise, le plus gros travail de design concerne justement le fait de faire évoluer la culture de l'entreprise.

Cette démarche est intéressante du point de vue du design, car elle rend visible la question des indicateurs, comme outil de gestion et par extension de conception. En effet, il existe trois types d'indicateurs, ceux de gestion (pilotage), de communication interne et de communication externe. La méthode ESG, multicritère permet d'agencer ces trois types d'indicateurs afin d'interpréter et de matérialiser par une notation, la dynamique globale de l'entreprise. Tous ces indicateurs (issues d'objectifs simples d'amélioration) mis en place, peuvent être agencés selon différents modèles, afin de valoriser par exemple, le « best in class », « best in universe », ou « best in effort ». L'agencement des indicateurs va permettre de mesurer l'évolution selon différents points de vue ou perspective. Le « best in class » par exemple consiste à n'exclure aucun secteur d'activité, mais d'identifier les meilleures pratiques au sein de chaque catégorie. Le « Best in universe » correspond aux entreprises ou groupes ayant la meilleure notation d'un point de vue extra-financier, toutes catégories confondues, donc indépendamment de leur secteur d'activité. Ce type de classement *assume des biais sectoriels, puisque les secteurs qui sont dans l'ensemble considérés plus vertueux seront plus représentés*[19] ; le « best in effort » récompense ou valorise les actions et dynamiques, même si l'entreprise est polluante, dans le sens ou elle tend à s'améliorer, nécessitant des fonds pour permettre cette perspective d'amélioration.

La démarche ESG est inspirante pour le design, car il est important selon nous, de mettre en place un principe d'indicateur, basé sur des critères, permettant de suivre l'évolution vers la concrétisation de nouveaux objectifs, et pas uniquement liée au marché. Il ne s'agit d'ailleurs pas de suivre l'évolution, mais d'agir, de participer et de motiver des agents à la concrétisation de nouveaux objectifs.

19 Définition de « Best in Universe » selon Novethic (en ligne), accessible sur <https://www.novethic.fr/lexique/detail/best-in-universe.html> (consulté le 6 janvier 2021).

Section 2 | Les indicateurs

Quels sont les indicateurs du design ?

C'est une question complexe à laquelle il n'existe pas de réponse. Un indicateur étant la mesure d'un objectif que nous nous sommes fixé, il peut donc en exister un nombre infini (autant d'indicateur que d'objectif). Les objectifs auxquels nous nous intéressons particulièrement sont ceux énoncés dans première partie de la thèse, c'est-à-dire des objectifs d'habitabilité, de production dans un monde fini, de durabilité, d'engendrement, de soutenabilité, etc. Nous pourrions par exemple définir des indicateurs de design selon les 17 ODD (objectifs du développement durable).

Or, si nous nous intéressons au livre *Design impact*[20] édité par la cité du design en 2015, qui présente une quarantaine d'exemples ou études de cas pratiques d'entreprises montrant comment le design crée de la valeur, cet exemple d'état de l'art montre surtout comment passer d'une valeur virtuelle à une valeur d'usage. Ces types de valeurs sont centrés sur l'utilisateur, ils permettent de développer des indicateurs à court terme d'un point de vue gestion, consistant essentiellement à savoir si le produit se vend, s'il plaît, si la technologie est utilisable, mais pas ou peu, sur la gestion à moyen terme ou long terme, c'est-à-dire sur les valeurs « potentielles » versus « appropriables », ou « en devenir » (selon notre classification), permettant une orientation actualisée du design et non réduite au marché[21].

Selon nous les indicateurs existants du design sont essentiellement développés par le marketing, que nous savons être « orienté marché », car le marketing est positionné sur la frontière entre les deux régimes (conception et réception). « L'acte de projet de design » et « l'acte de co-conception » (boucle de rétro action) forme un système de communication dont la frontière est constituée par deux types de marketing, la structuration de l'offre et le retour expérience utilisateur. Il est donc logique qu'un grand nombre d'indicateurs se positionnent sur cette frontière, permettant de maximiser la perméabilité, et donc la communication entre les deux régimes.

Nous allons pour rappel introduire de nouveau le schéma développé dans la première partie de la thèse, puis nous détaillerons comment un deuxième système de communication peut émerger et se développer par le design.

---

20 Philippe Picaud, Tiphaine Igigabel, Brigitte Borja de Mozota, Christophe Rebours, *Design impact, Quand le design cré de la valeur pour l'entreprise*, cité du design, 2015 (en ligne), accessible sur <https://www.dschool.fr/wp-content/uploads/2016/11/design-impact.pdf> (consulté le 12 janvier 2021).

21 L'image véhiculée du design est celle d'un outil permettant une meilleure pénétration du marché, pour une meilleure croissance, devenir leader, coloniser les marchés internationaux ; focalisant sur une représentation du designer comme nous l'avons décrit dans la première partie, c'est-à-dire l'image d'un héros. Or, il ne s'agit pas simplement de pénétrer sur un marcher, mais de perdurer, il ne s'agit pas de produire, mais d'engendrer.

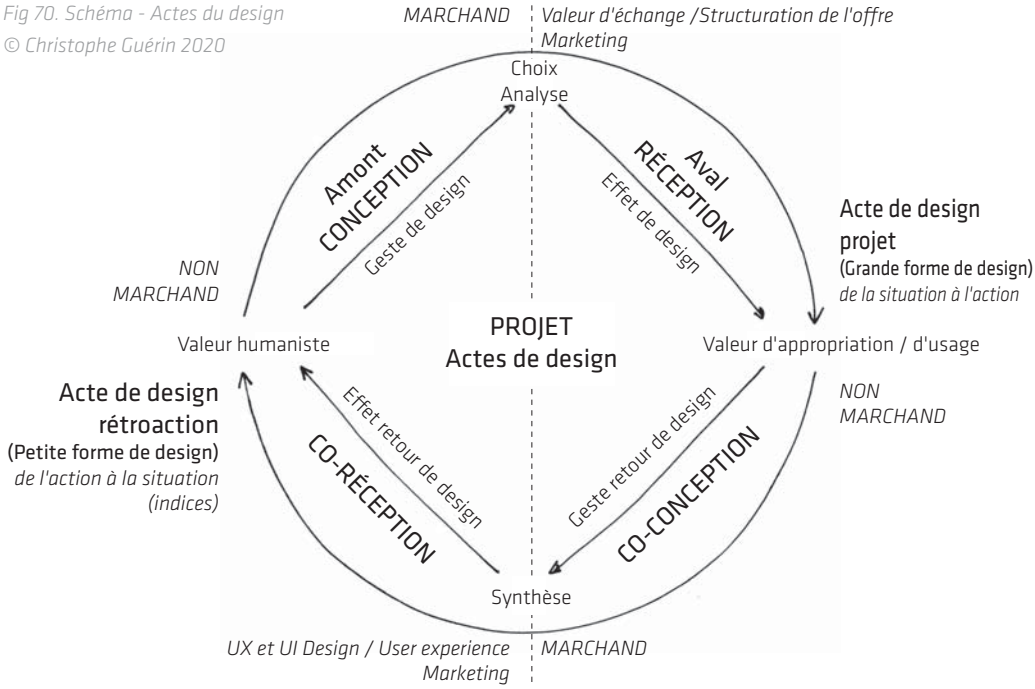


Fig 70. Schéma - Actes du design
© Christophe Guérin 2020

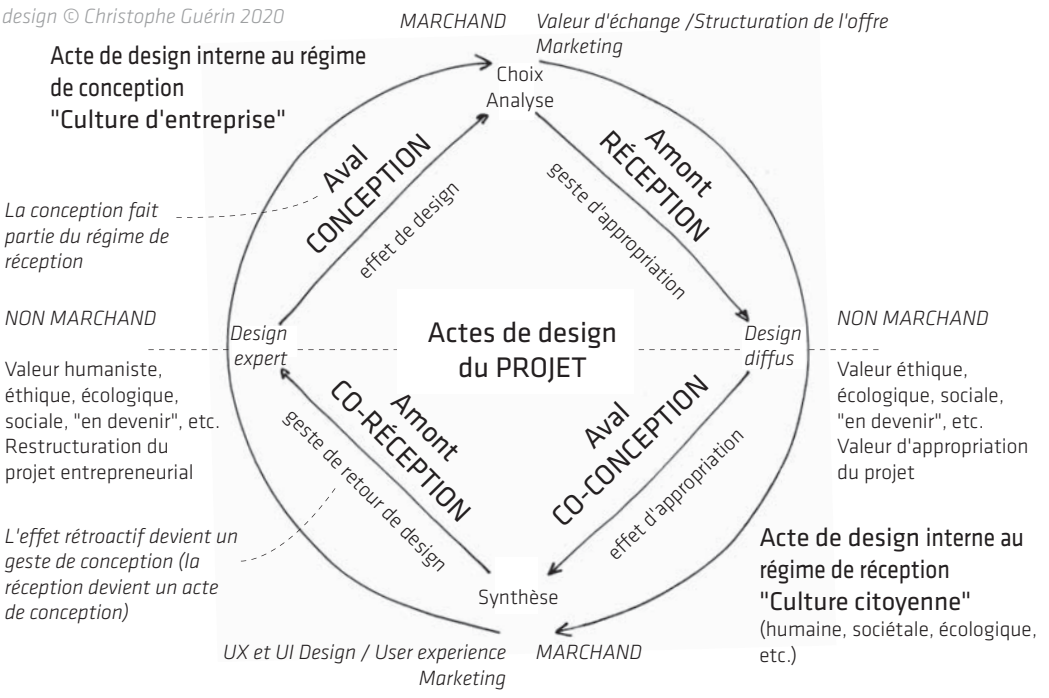
Rappelons que le marketing est essentiellement basé sur une construction de l'offre depuis le régime de réception, donc un pilotage du régime de conception depuis une interprétation de celui de réception (projection à court terme), tout comme le marketing de retour utilisateur est symétriquement une construction du régime de réception interprétée depuis le régime de conception selon un principe d'optimisation ; les indicateurs qu'ils produisent ne reflètent que des objectifs à court terme de rentabilité, liée à une interprétation du système de communication général selon un type de critère unique (économique), le taux de transformation, la performance satisfaction client, etc. Ces indicateurs favorisent l'échange entre deux régimes, ce qui est positif, mais avec un spectre étroit, focalisant sur un produit ou service, à savoir : comment il se vend ? Comment les usagers l'utilisent ? Comment l'optimiser ? Générant un système dynamique de boucle de rétraction à courte portée, ce que l'entreprise Bain & Company nomme « fast-cycle closed-loop feedback »[22] (rétroaction en boucle fermée à cycle rapide). Cette dynamique engendre selon nous un risque potentiel de maintien d'un système en place, notamment celui de surconsommation et de production hors-sol. En effet, selon Bain & Company, l'adaptation rapide au marché permet une forme de robustesse économique, mais selon nous, cette robustesse est non-environnementale et donc non viable à long terme. Les objectifs principaux, derrière ces indicateurs étant l'acte d'achat et la satisfaction client, dont l'objectif est comment vendre plus ? (nous forçons le trait volontairement).

Ces indicateurs courtes portées ne permettent pas une transformation en indicateur de gestion longue portée, car non multicritère et orientés selon une seule perspective, un point de vue marché et marchant. Le design comme nous l'avons vu est bien plus large,

22 Bain & Company : https://www.bain.com/insights/introducing-the-net-promoter-system-loyalty-insights/ (consulté le 30 avril 2019).

il s'intéresse aux principes d'appropriation, à la diversité des usages, des pratiques, etc., aussi bien interne qu'externe à l'entreprise. Nous pensons que pour orienter le design (si possible positivement), il est important d'ouvrir nos critères, nos objectifs et de générer des indicateurs autres que ceux du marketing, centré sur le marché et l'utilisateur, mais orienté agents-utilisateurs et agents-employés. Il est donc selon nous nécessaire de formaliser d'autres objectifs en complément des premiers, pour permettre une communication à la fois courte et longue portée[23]. Ce principe peut trouver un écho potentiel, dans les termes anglais KPI (key performance indicator), les indicateurs clés de performance, et KPO (key productive objectif), les objectifs clés de production, constitués eux-mêmes d'un agencement de différents KPI. Selon nous, il s'agit d'établir un nouveau système de communication, non plus verticale, mais horizontale (selon notre proposition de schéma).

Fig 70. Schéma - Rotation actes du design © Christophe Guérin 2020



ce nouveau système de communication nécessite de nouveaux indicateurs, autres que ceux issus du marché. Les cycles courts doivent servir à l'ajustement de cycle long et inversement. La viabilité d'un projet entrepreneurial sur le long terme nécessite selon nous des indicateurs complémentaires, qui ne peuvent se substituer à une vision court terme.

Selon ce second système de communication, pivoté à 90°, nous déplaçons la frontière de manière horizontale sur notre schéma. Les considérations économiques sont toujours présentes, car il s'agit de maintenir de l'emploi, de générer des revenus, et donc de préserver une viabilité économique et financière, de liquidité, de l'entreprise, mais le critère du marché n'est plus central. Les acteurs principaux de ce système de

23 Nous pouvons également parler en termes de surface, certains auteurs évoquant des indicateurs comme superficiels et donc d'autres comme agissant en profondeur.

communication seront les agents-designer, les agents-employés et les agents-utilisateurs, orientant ainsi les critères de viabilité de l'entreprise selon des valeurs éthiques, sociales, écologiques, et financières « en devenir » (si nous reprenons le modèle ESG). L'objectif étant de pouvoir redistribuer les forces au sein de l'entreprise, ayant un impact dans la vie quotidienne. La structuration de l'offre, permettant le choix, ne sera plus en lien avec un client et l'acte d'achat, mais une structuration du choix au sein de l'entreprise (choix des investissements, chois d'orientation, choix stratégique de commercialisation, etc.), par les agents-designers et les agents-utilisateurs, émettant chacun et respectivement des informations concernant un futur souhaitable, un devenir habitable.

Quelques exemples d'indicateurs

Les indicateurs de performance actuels (verticaux selon notre schéma), peuvent être classé selon trois catégories, « chaud », « tiède » et « froid », dans le sens ou un indicateur à « chaud » se fera lors de l'achat, « tiède », quelques jours près l'achat pour mesurer la prise en main, et « froid » plusieurs semaines voir plusieurs mois après l'achat, afin de mesurer l'usage.

- Csat (Customer satisfaction)[24] correspond en français à la satisfaction client (SATCLI) Il s'agit d'un indicateur à « chaud » ou « tiède », qui consiste à donner une note de 1 à 5 ou 1 à 10, fonctionnant avec des étoiles. Cet indicateur permet par exemple de noter une chambre d'hôtel ou autre.

- CES (Customer Effort Score) mesure l'effort pour réaliser une action, sur une échelle de 1 à 5. Si la note est comprise entre 1 et 2, il s'agit d'un effort faible (couleur verte), 3 neutre (couleur orange) et de 4 à 5 correspond à niveau d'effort élevé (couleur rouge). Exemple d'application, est-ce que cela a été facile de vous garer / de passer commande ?

- Cxi (Customer Experience index), mesure le sentiment et la satisfaction du client, en se basant sur trois questions : êtes-vous satisfait ? Est-ce que cela a été difficile ? Recommanderiez-vous la marque ?

- NPS (Net Promoteur Score)[25] est un indicateur de fidélité, développé par Fred Reichheld en 2003. Il permet d'identifier le « facteur conducteur »[26] afin de comprendre comment améliorer la démarche, l'objet, le projet, etc. Le NPS s'adresse aux clients d'une marque, et se base sur deux questions, la première concerne la recommandation (notée de 0 à 10), « Quelle est la probabilité que vous recommandiez ce produit ou ce service à un ami ou un proche ? », et la seconde, une question qualitative, « Pourquoi ou pourquoi pas ? ». Suite à la première question, nous pouvons classer le client selon trois catégories de NPS :

24 Csat, Customer satisfaction (en ligne), accessible sur <https://www.conseilsmarketing.com/fidelisation/comment-calculer-un-nps-et-quest-ce-quun-bon-score/> (consulté le 03 septembre 2020).

25 Net Promoter, NPS et les émoticônes reliées au NPS sont des marques déposées. Net Promoter Score et Net Promotor System sont des marques de service de Bain & Company, Inc., Satmetrix Systems, Inc. et Fred Reichheld.

26 NPS, Net promoter score (en ligne), accessible sur <https://www.easiware.com/blog/nps-outil-mesurer-satisfaction-clients> (consulté le 30 avril 2020).

Promoteurs : si la note va de 9 à 10 (clients fidèles et satisfaits)
Passifs : si la note va de 7 à 8 (clients neutres et volages)
Détracteurs : si la note va de 0 à 6 (clients 'dangereux', souvent déçus qui nécessitent une sensibilisation proactive pour résoudre les problèmes rapidement).

Pour obtenir l'indicateur NPS, il faut soustraire le pourcentage de détracteurs du pourcentage de promoteurs. Ainsi, selon l'agence Easyware, si nous obtenons un score de -100 (tous nos clients sont détracteurs) à +100 (tous nos clients sont promoteurs). Autour de 50 ou au-delà, la marque ou l'entreprise est très bonne ![27]

Selon Bain & Company, « le score n'est que le début - le catalyseur. C'est le système complet qui crée les conditions d'un réel changement et amélioration »[28]. Selon la firme, le système comprend cinq éléments :

1 - Un engagement de leadership soutenu (l'objectif de créer plus de promoteurs et moins de détracteurs).
2 - Une métrique fiable (aussi bien des clients que des employés de l'entreprise). Le plus important n'étant pas la note, mais le retour qualitatif qui permet aux entreprises d'évaluer la valeur des investissements dans l'amélioration de l'expérience client et employé.
3 - Rétroaction, apprentissage et amélioration (développer une méthode d'apprentissage tant pour les individus que pour l'organisation dans son ensemble).
4 - Environnement employé. L'outil permet de rendre visible le lien entre le travail accompli et son impact sur les clients, engendrant de la motivation, de l' enthousiasme et de la créativité pour offrir une excellente expérience client.
5 - Infrastructure opérationnelle et analytique robuste. La rétroaction en boucle fermée à cycle rapide permet une bonne réactivité en cas de problème, échec d'un produit ou autre.

Avant d'introduire notre réflexion sur un nouveau type d'outil permettant une communication longue portée, nous souhaitons introduire le principe de contribution positive, développé par William McDonough et Michael Braungart, en écho aux réflexions ci-dessus d'enthousiasme, d'engagement et de motivation.

Focus – principe de contribution positive du C2C

Le principe de contribution positive, développé par William McDonough et Michael Braungart, consiste en « un acte de joie », plus qu'un devoir de bon sens depuis le régime de conception.

« Nous avions une valeur commune : 'comment concevoir ou fabriquer d'une

27 Dans le classement 2015 du NPS Benchmarks et parmi la catégorie « Consumer Brands Industry », on retrouve en tête Tesla Motors avec un NPS de 96,6 (en ligne), accessible sur <https://www.easiware.com/blog/experience-client> (consulté le 30 avril 2020).
28 Bain & Company, Net promoter score (en ligne), accessible sur <https://www.bain.com/insights/introducing-the-net-promoter-system-loyalty-insights/> (consulté le 30 avril 2019).

façon qui aime et protège tous les enfants, qu'ils soient d'ici et d'ailleurs, d'aujourd'hui et de demain ?' Nous voulions que nos produits soient des contributions positives non seulement pour cette génération, mais pour celles à venir, et ce partout à travers la planète. »[29]

Selon les auteurs il est impossible de motiver à la fois les entreprises et les usagers avec une vision pessimiste, et de récession, qu'ils nomment une « croyance négative ».

> « Les êtres humains produisant d'énormes quantités de déchets, ils devraient tout faire pour devenir « moins mauvais » ; consommer moins d'énergie, polluer moins, couper moins d'arbres. Mais en suivant ces « meilleures pratiques » actuelles, les humains aboutiraient seulement à l'éco-efficacité, la minimisation, l'évitement, et ne recycleraient qu'un nombre limité d'objets humains du quotidien. »[30]

Selon eux, il faut *faire évoluer le dialogue bien au-delà d'un simple intérêt pour le recyclage*, qui se fonde sur *une croyance négative*, car en recyclant, on ne fait que retarder le problème des déchets, sans le résoudre. Selon les auteurs, le meilleur déchet est celui qui n'existe pas, c'est-à-dire qu'en prenant le temps de bien concevoir, nous pourrions éliminer la notion de déchet, ce qu'ils appellent, une « conception positive ».

> « Les êtres humains n'ont pas de problème de pollution, mais de conception. Si les hommes pouvaient élaborer des maisons, des usines [...] plus intelligentes dès le départ, ils n'auraient pas besoin de réfléchir à des problématiques de déchets, de contamination ou de pénurie. Parce qu'une conception positive offrirait de l'abondance, une réutilisation infinie, et du plaisir. »[31]

Les auteurs proposent donc un mouvement, un déplacement (une altérité si nous souhaitons invoquer le principe d'utopie pragmatique), entre une volonté de réduire et de minimiser qui engendre une *éco-efficacité* à un principe *d'éco-fonctionnalité*[32], c'est-à-dire la volonté de contribuer positivement a partir d'une démarche holistique, engendrant *une véritable cascade d'effets positifs*[33]. Cette contribution positive, basée sur une conception positive et la valeur commune d'aimer et protéger tous les enfants, est possible grâce à l'Up-cyle, qui selon les auteurs, *demande d'avoir une vision holistique du monde et de vous servir de la conception cradle to cradle comme d'un cadre*. Il ne s'agit donc pas simplement de fermer la boucle et de recycler en circuit fermé, même si la démarche est nécessaire, mais insuffisante ; il faut faire attention aux matériaux eux-mêmes, et promouvoir les « matières positives », c'est-à-dire des matières non toxiques et recyclables. Par exemple, en créant une boucle d'économie circulaire pour recycler le PVC, la démarche, bien qu'étant bénéfique à court terme et nécessaire, ne changerait rien au fait que le PVC est une matière non conçue positivement, et donc à proscrire. Il faut donc privilégier des matériaux positifs, alimenter l'outil de production

29 William McDonough et Michael Braungart, *l'Up-cycle, au-delà de la durabilité – concevoir pour l'abondance*, op.cit., page 20.
30 Ibid, page 19.
31 Ibid, page 18.
32 Ibid, page 183.
33 Ibid, page 60.

avec de l'énergie renouvelable, et selon nous, impliquer l'utilisateur dans le processus, permettant une bonne *gestion des nutriments*[34]. Un des modèles vers lequel tend leur approche holistique est l'économie de la fonctionnalité, c'est-à-dire de ne plus posséder l'objet, mais de le louer, en d'autre terme payer un service (la possibilité d'utiliser l'objet), mais pas l'objet lui-même. Comme nous l'avons vu précédemment, ce mode d'éco-fonctionnalité procure trois avantages :

> « Pas de génération de 'déchets ' de nutriments techniques précieux pour l'industrie ; une récupération effective des matériaux par cette industrie : et une longue et profitable relation entre le client et le fabricant. »[35]

Selon nous, la contribution positive est double, d'un côté nous devons mieux concevoir et de l'autre, nous devons mieux consommer. C'est en combinant ces deux actes que nous pourrons faire évoluer le système de manière possiblement vertueuse, vers le Terrestre.
Pour permettre cette double contribution ou une contribution partagée par les deux régimes, il est important de rendre visibles les actions de chacun (sur le principe du net promoter score), afin de produire de l'enthousiasme, de l'engagement et de la motivation. L'outil que nous proposons doit conjointer 'mesure quantitative' et 'visualisation' (mesure qualitative).

Un nouvel outil - *facilitant la communication entre et au sein des régimes.*

L'outil que nous proposons n'a pas pour but de remplacer les outils précédemment cités, mais de les intégrer et de les compléter, pour permettre une dynamique de communication 'longue portée', entre et au sein des régimes (de conception et de réception). Cette réflexion est issue de notre pratique, elle émerge faiblement et nécessite d'être partagée, ainsi qu'ajustée par des chercheurs, étudiants et praticiens, etc.

Le point de cristallisation fut une réunion en Italie, dans les bureaux de Luxottica (leader mondial de fabrication de lunette), lorsque l'ingénieur en charge du développement durable du groupe nous demanda, « comment mettre en place une démarche responsable et écologique au sein du groupe ? » Notre réponse fut de proposer la mise en place d'une certification C2C (cradle to cradle), comme cadre de réflexion sur les actions à mener.

Or, pour mettre en place cette démarche ou initiative, qui nécessite du temps, et un investissement conséquent, il est important de développer un nouveau type de dialogue entre et au sein des deux régimes (conception et réception), en complément de ceux déjà existants, simplement parce qu'il ne s'agit pas de « rétroaction en boucle fermée à cycle rapide », mais une « rétroaction en boucle ouverte à cycle long ».

La réflexion qui émerge actuellement chez Luxottica et ailleurs, n'est plus de vendre toujours plus, mais de vendre mieux, et qui se traduit également par une action symétrique, d'acheter mieux.

34 Ibid, page 57.
35 Ibid, page 183.

Projet entrepreneurial - Charnière de lunette innovante

Vous trouverez le projet Vecteur U en annexe, pages 196 - 207.

Cette réflexion de l'outil est issue de notre pratique de designer, qui lie entrepreneuriat et recherche. Cette réflexion émerge depuis plusieurs situations vécues, en lien avec le projet carbone, puis le projet lunette. Concernant le projet entrepreneurial de charnière de lunette innovante[36], Jérémie Plazy et moi-même avons breveté en mars 2017, un modèle de charnière de lunettes innovant. Nous avons immatriculé la société en novembre 2017 et depuis septembre 2018, nous sommes en discussion avec le groupe Luxottica, récemment racheté par le groupe Essilor. Nos prototypes ont subi de nombreux tests de résistance, avec succès. Nous avons conçu une charnière de lunette innovante, simple à fabriquer, peu coûteuse, permettant de réaliser l'entrée de gamme de la collection Starck chez Luxottica, avec un objectif de 300 000 paires par an. Ce projet pourrait également intégrer la marque Oakley, détenue par Luxottica, avec en moyenne une production de 5 millions de paires de lunettes par an. Nous savons que notre système breveté, sans vis, sans ressort, sans éléments superflus, permettra une plus grande cadence de production, économisant des ressources matières et énergétiques, réduisant les coûts, tout en apportant à l'utilisateur final, la possibilité de démonter, entretenir, et personnaliser sa monture. Nous pensons que ce projet est en adéquation avec la mutation actuelle du groupe, et qu'en intégrant celui-ci, nous pourrons promouvoir l'innovation frugale, le respect de l'environnement, la fin de l'obsolescence programmée, la réparabilité, autrement dit, des valeurs qui nous sont chères, permettant de proposer une alternative, au système actuel.

Aparté - La marque - un masque

En lien avec la première partie de thèse et les personnages du design, le fait de travailler sous la marque Starck est un jeu intéressant, à la fois une invisibilisation de notre création derrière le masque (la marque) et en même temps la possibilité de jouer de ce masque, pour nous permettre de véhiculer un message engagé contre l'obsolescence programmée, et de toucher une large audience, notamment grâce à la notoriété de cette marque devenue mondiale.
Utiliser Philippe Starck comme vecteur de médiation, et le faire parler depuis l'ombre, l'envers du décor, les coulisses, est une façon selon nous intéressante, d'agir avec humilité et puissance. La marque étant une forme de dépersonnalisation, dans le sens ou elle devient autonome et forme son propre personnage (c'est une des caractéristiques de la marque), il nous est possible de l'incarner, un court moment, partager et/ou appuyer une orientation, afin d'instaurer ensemble une direction, grâce aux boucles de rétro actions, c'est à dire l'effet que cette incarnation aura produite en retour sur la marque. Nous ne travaillons finalement ni pour Phillipe Starck ni avec lui, mais nous devenons l'espace d'un instant Phillipe Strack, influant modestement et avec humilité, la marque dans une direction.

Le capital matière

Mettre en place une production non plus linéaire, mais circulaire, impacte à la fois la provenance des matériaux, leur transformation, la conception de l'objet, les usages

36 En annexe de la thèse, vous trouverez l'histoire de ce projet et les multiples rebondissements.

et la recyclabilité effective, c'est-à-dire le département 'technique' de l'entreprise, mais également la gestion, comment on finance le projet ? Le département vente et marketing, comment on vend et commercialise les objets ? La logistique, etc. Aussi, il ne s'agit pas simplement de réaliser une boucle de circularité au sein de la production, en transformant un déchet en matière première secondaire, même si cette première boucle est une étape nécessaire, dans le processus d'amélioration en continu de l'entreprise. En réalité, il s'agit de penser l'imbrication des cycles, des boucles, les uns dans les autres, comme étant interagissante. Il s'agit de traiter la complexité du système global, de veiller à l'origine de l'énergie (si possible en utilisant une source d'énergie renouvelable, solaire, vent, etc.), la composition des matières, la localisation de la production (ou les localisations), de savoir, qui produit et dans quelles conditions, de mesurer les transports (distances) ; de concevoir intelligemment le produit (est-ce qu'il est démontable, mono-matière, recyclable ?) ; comment les utilisateurs vont s'approprier l'objet ; quel est le dispositif mis en place pour récupérer l'objet en fin de vie ; comment retransformer et rendre intelligible la gestion des matières pour impliquer l'agent-utilisateur, etc. ?

Selon McDonough et Braungart, il s'agit de mettre en place un nouveau modèle économique et écologique, basé sur l'économie de la fonctionnalité, afin de considérer la matière comme faisant partie du capital de l'entreprise, et d'envisager les objets comme *un héritage commun, notre « usufruit »*. En effet, selon leur concept de *nutriments techniques*[37], similaire aux nutriments biologiques (présents dans la nature), la matière entrant dans le système de production technique intègre un cycle technique et doit servir de nutriment au sein de ce cycle, lui permettant d'être transformé et retransformé au sein du système. Il faut donc apporter un soin particulier aux matériaux en sélectionnant des « matières positives », selon eux, et veiller à leur bonne récupération après usage (démontable, mono matière, etc.), afin de limiter les déchets, car nous hériterons en commun des déchets que le système de production génère. Il est donc important de limiter, voire de supprimer ces déchets en favorisant le sur-cyclage. Les auteurs expliquent que les éléments qui composent nos objets *constituent une part de notre usufruit*[38]. Cela n'est pas évident à mettre en place, car il ne s'agit pas simplement d'un système de production technique et logistique, il s'agit d'impliquer les usagers et l'entreprise dans une relation réciproque de co-propriété, de co-action, de co-génération de produits et de déchets potentiels. Le modèle de fonctionnalité permet d'utiliser le produit sans le posséder, permettant de considérer la matière comme un capital matière constituant le capital de l'entreprise, qui doit 'simplement' circuler avant d'être retransformé, tout en ayant permis à l'agent-utilisateur un usage bénéfique et respectueux.

Aparté – comptabilité d'une matière comme capital

Dans le cadre de notre doctorat nous n'avons pas encore eu le temps de rencontrer Alexandre Rambaud, porteur du projet pilote CARE, un système comptable qui prend en compte différents types de capitaux et pas uniquement ceux financiers. En effet, selon Rambaud et Richard, « une ressource consiste en une capacité (ou un ensemble

37 William McDonough et Michael Braungart, *l'Up-cycle, au-delà de la durabilité – concevoir pour l'abondance*, op.cit., page 28.
38 Ibid, page 170.

de capacités) directement disponible pour utilisation, tandis que le capital est une capacité (ou un ensemble de capacités) reconnue comme devant être maintenue sur une période prédéterminée »[39]. Ils envisagent donc de comptabiliser et de considérer les ressources matières, par exemple, comme un capital matière, que l'on doit entretenir. Par extension, toutes ressources qu'elles soient humaines, techniques, sociales, environnementales peuvent être converties en capital. Selon leur système, nous pourrions développer un capital social, un capital matière, mais également un capital humain (formation), écologique (entretiens des sols dans le cas de l'agriculture), un capital des savoirs, etc. Tous ces capitaux nécessitant des ressources d'entretien, ils proposent d'intégrer le coût de leur entretien dans un système comptable. Nous envisageons de rencontrer ce chercheur après notre thèse dans le cadre de notre projet de valorisation de la recherche en entreprise, car il s'agit d'une piste intéressante, selon nous, pour atterrir.

Outil hybride – data intentionnelle

Pour implémenter ce principe de gisement comme capital et donc mettre en place un modèle d'économie de la fonctionnalité augmenté[40], nous avons pensé un outil hybride, permettant d'agencer indicateur de performance (ventes par modèle, satisfaction client, récurrence d'achat, etc.), avec une visualisation des datas (volume de matière traité, consommation énergétique, etc.), dont la clé est de situer chaque porteur de lunettes individuellement au sein de cet outil, afin d'établir une communication entre l'entreprise et l'agent-utilisateur, permettant la circulation de l'information et des connaissances. Le principe est de rendre l'utilisateur agent dans le sens ou son achat participe d'un tout, d'une dynamique, ou il n'est pas noyé dans la masse, mais individué au sein d'un processus. En situant son implication par rapport aux investissements futurs et à l'amélioration de l'entreprise, nous favorisons l'émergence forte, en leur permettant de soutenir et de s'engager dans la marque, projet ou entreprise. Cette transparence permettrait d'améliorer la confiance entre les deux régimes (conception, appropriation), et d'engager l'agent-utilisateur comme co-acteur, ou co-optant de la dynamique globale de l'entreprise. En parallèle, le développement de ces indicateurs permettraient aux analystes extra-financiers d'intégrer des données plus qualitatives pour mesurer la performance globale de l'entreprise et valoriser la démarche.

Outil d'un design implémentable

L'outil a été pensé originellement pour permettre une évolution du principe de revalorisation de déchet à celui de gestion des nutriments, mais il peut étendre son champ d'application. Cette fonction d'implémentation du concept de nutriment technique est non exhaustive.

---

39 Alexandre Rambaud et Jacques Richard, The''Triple Depreciation Line''instead of the''Triple Bottom Line'': Towards a genuine integrated reporting. Crit Perspect Account, 2015 (en ligne), accessible sur <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpa.2015.01.012> (consulté le 26 février 2020). « A resource consists of a capacity (or a set of capacities) directly available for use, while capital is a capacity (or a set of capacities) recognised as having to be maintained over a predetermined period » (traduit par l'auteur).

40 Augmenté, car il ne s'agit pas simplement de louer un objet sans le posséder, il est question pour l'entreprise de concevoir cet objet de matière positive, afin de récupérer facilement les matières, de mettre en place un système de production des nutriments techniques en cycle, et d'impliquer l'utilisateur.

En démarrant cette thèse, nous avons étudié l'outil de conception fractale, triangulaire, développé par McDonough et Braungart, permettant de supprimer la hiérarchie entre les domaines écologiques, économiques et équités, ayant pour ambition de lutter contre l'expansion ou la prédominance du domaine économique dans le projet. Cet outil est selon nous juste et essentiel, au sein du régime de conception. Nous proposons d'en adjoindre un second, permettant d'établir un dialogue entre le régime de conception et celui de réception, afin de rendre opérationnel et implémentable le principe de gestion de « nutriments techniques », qu'ils proposent dans leur second livre, l'Up-cycle.
Notre idée (encore abstraite selon Simondon) est d'hybrider des indicateurs (donc des objectifs passés, présents et futurs) avec un outil de data visualisation, que l'on nomme « data intentionnelle ». Il a pour ambition d'impliquer l'agent-utilisateur (anciennement appelé le consommateur), dans le cycle de production et co-production, le transformant donc en agent de la consommation. Cet outil a pour objectif, par exemple, de permettre une gestion des « nutriments techniques », selon McDonough et Braungart, impliquant un vrai changement de paradigme entre le régime de conception et le régime de réception. Cet outil pourra servir à développer d'autres fonctions au sein de l'entreprise, la liste est non exhaustive. Il s'agit essentiellement de dépasser la frontière des indicateurs de performance économiques, mise en place par le marché, pour établir un nouveau dialogue, au sein même de ces deux régimes, afin d'apporter de la transparence et de permettre les boucles de rétroaction multiples et interagissantes, à cycle long.

Situer l'agent-utilisateur

La réflexion concernant la situation de l'utilisateur, le transformant en agent-utilisateur, a démarré parallèlement au projet de lunettes, dans le cadre de celui de revalorisation des chutes de carbone. L'objectif était de faire comprendre et de valoriser le paramètre selon lequel chaque pièce est unique et non reproductible, c'est-à-dire de transformer une contrainte en une plus valus. En rendant lisible, la quantité de matière recyclée dans le temps, puis de situer l'utilisateur au sein du gisement, en numérotant chaque objet, par exemple, cela nous permet de tracer, retracer l'histoire, le parcours de l'objet pour « restaurer » l'origine du produit, afin d'« instaurer » l'agent-utilisateur au sein du système de production.

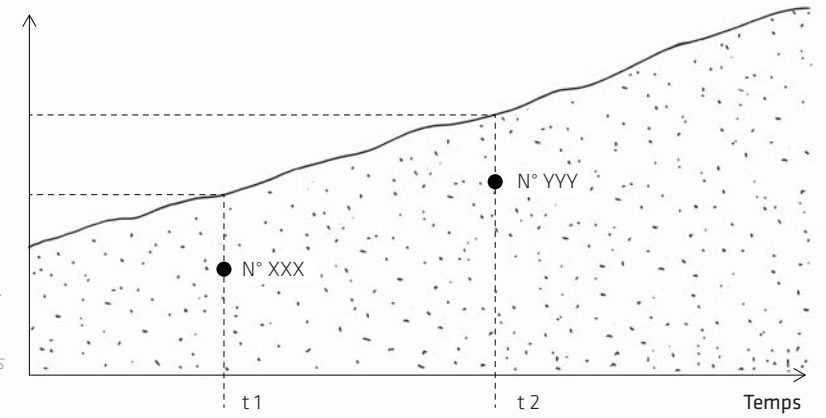


Fig 71. Schéma problématique du recyclage - Deux objets fabriqués à des instants différents, à partir d'un gisement de matière hétérogène, ne peuvent pas être identiques.

En rendant visible et lisible, l'instauration de l'agent-utilisateur dans le système de production, nous expliquons de manière didactique et pédagogique le principe inhérent au système, de variabilité et de fluctuation du gisement de matière recyclé. En effet, dans le cadre d'une production basée sur la revalorisation de matière première secondaire (du plastique par exemple), il est impossible de garantir une homogénéité de la matière sauf si nous colorons la matière en noir, ou si nous trions en amont le gisement par couleur ou nuance de couleur. Une paire de lunettes, par exemple, produite à un instant « t 1 » valorisant un gisement de matière première secondaire « X », il sera impossible de refabriquer la même paire de lunettes à un instant « t 2 », car le gisement aura évolué (sauf en noir, ou alors, si nous avons mis en place un dispositif de traitement et de tri des matières en amont).

Au-delà des aspects technique, commercial et esthétique, ce dispositif implémenté au coeur d'un modèle d'économie de la fonctionnalité transforme l'utilisateur en agent. Car il ou elle n'achète plus une paire de lunettes, qu'ils vont porter au quotidien, ils agissent positivement sur la planète en louant un objet bénéfique à la fois pour eux, au quotidien, mais également pour l'environnement, dans le sens ou ils participent activement à la concrétisation du cycle des nutriments techniques. Ce dispositif, technologiquement simple à mettre en place (un numéro de série et une application web ou un site internet), et peu coûteux, est fondamental d'un point de vue éthique, car il permet la transparence, mais pas seulement. Suite à nos réflexions sur le storytelling, cet outil participerait également à la construction de nouveaux récits, impliqués et concrets, dont chaque objet matériel serait le vecteur, tout autant que les personnes qui les portent.

Il ne s'agit pas d'un outil de marketing, comme certaines personnes ont pu le dire lors d'une réunion avec Luxottica. Ce dispositif hybride de « data intentionnelle »[41], permet de situer et d'instaurer les gens au cœur d'un processus, il informe les utilisateurs et les implique dans une démarche, comme acteur et agent de la dynamique. Il s'agit d'un outil qui permet de ne pas produire plus d'informations, mais plus de valeurs. En incarnant, par exemple, les valeurs de durabilité et de respect de l'environnement, ce que McDonough et Braungart appellent, *une conception dotée d'intention*[42], les porteurs de lunettes deviennent les agents d'une communauté qui œuvrent pour le bien de la planète. En achetant ou louant (un objet doté d'intention) et en portant une paire de lunettes (utilisation - appropriation), ils participent à leur échelle (individuelle), à engendrer une courbe de croissance positive, de revalorisation des déchets et d'amélioration continue de l'industrie vers un système plus vertueux.

41 Hybride entre « conception dotée d'intention », data visualisation, indicateur de performance, et de système situant, nous pensons que le terme « data intentionnelle », permet de transformer la data, non plus en information, mais en valeur, à la fois située et situante. Selon nous, la donnée intentionnelle permet de créer un cadre d'action pragmatique et effective. Nous avions pensé au principe de data individuationnelle, en référence à Simondon, mais nous aurions du déplacer l'outil au niveau ontologique et philosophique, nous éloignant d'une pratique effective. Cet outil nécessite encore des ajustements et nous invitons des personnes motivées à poursuivre cette dynamique. Une autre option ou possibilité serait le terme de «contributions positives» communes aux deux régimes (conception et réception), incitant au dialogue.

42 Ibid, page171.

Aparté - Référence au panopticon

En numérotant chaque objet, nous avons emprunté à l'art le concept (élitiste) de pièce en édition limitée, ou série limitée, afin d'accorder de la préciosité à un déchet, et de le transformer en un objet exclusif, unique, à destination de personnes elles aussi uniques. Nous avons également détourné le concept de numéro de série, permettant d'imposer un contrôle, sur les entreprises et les usagers, par exemple l'immatriculation des véhicules, qui permet aux états de contrôler la production et le trafic. Notons que ce n'est pas le détournement qui nous intéresse, mais le principe de renversement.

Notre ambition est d'« encourager et agir » (plutôt que de *surveiller et punir*, en référence à Michel Foucault). La traçabilité développée dans le domaine alimentaire, permet de suivre, surveiller et contrôler les aliments, permettant en cas de problème (bactérie, maladie ou autres), de pouvoir répertorier, tracer et rapatrier. Seulement, même si la traçabilité est efficace, elle ne rend pas visible la chaine de fabrication, et ne situe pas précisément les consommateurs. Nous pouvons uniquement retracer l'origine en cas de problème. Nous pensons qu'il faut apporter plus de transparence et de visibilité au consommateur, afin de transformer un outil de contrôle en un outil d'engagement et d'orientation des choix. Par exemple, nous choisissons un produit parce que les œufs proviennent de poules élevées dans des conditions décentes, en France, avec du lait, provenant d'un élevage de petite taille, où les vaches sont traitées le plus convenablement possible, etc. En permettant ce choix, en rendant visibles les chaînes de production, nous permettrons aux consommateurs de devenir des agents de la consommation et de s'engager en achetant des produits qui permettent le développement du Terrestre. La transparence du choix est une question d'opacité plus ou moins grande de la frontière qui sépare le consommateur du producteur.

Pourquoi la référence au Panopticon ? cette architecture ou principe de panoptique consiste en une structure carcérale dans laquelle le geôlier, placé dans une tour centrale, peut voir les prisonniers, placés tout autour, sans être vus. Ce principe a été conceptualisé par Michel Foucault[43], et étendu à la société moderne en général, c'est à dire, « une visibilité organisée entièrement autour d'un regard dominateur et surveillant ». Selon Foucault, « Pas besoin d'armes, de violences physiques, de contraintes matérielles. Mais un regard qui surveille et que chacun, en le sentant peser sur lui, finira par intérioriser au point de s'observer lui-même : chacun, ainsi, exercera cette surveillance sur et contre lui-même »[44].

Le principe panoptique de Foucault est très intéressant, et révélateur de la société dans laquelle nous vivons. Notons également que le panopticon de Bentham n'est pas qu'un modèle architectural de prison. En effet, celui-ci est réversible. L'architecte et philosophe Jeremy Bentham et son frère Samuel, ont bien pensé et développé une architecture circulaire, au centre de laquelle s'érige une tour. Celle-ci, située au cœur de la prison, permet de voir les prisonniers sans être vu et donc conceptuellement, permet

43 Michel Foucault, *Surveiller et punir, naissance de la prison*, Gallimard, 1975.

44 Anne Chemin, *Foucault et le panoptique de Bentham*, le monde, le 19 août 2019 (en ligne), accessible sur <https://www.lemonde.fr/culture/article/2014/06/05/prisons-du-panoptique-de-bentham-a-michel-foucault_4432900_3246.html> (consulté le 07 janvier 2021).

d'exercer une pression, un contrôle, une surveillance sur les prisonniers, même si la tour est vide. Cependant, ils ont également pensé le modèle inverse en considérant non plus cette architecture comme une prison, mais comme un tribunal. Dans cette configuration, les personnes (citoyens) situées autour de la tour (dans la partie circulaire) peuvent en permanence voir les élites, juges et hauts fonctionnaires placés dans une tour de verre. Ce type d'architecture permet donc conceptuellement de surveiller les prisonniers et inversement de surveiller ceux qui détiennent le pouvoir de surveillance. « Le regard qui surveille » de Foucault est donc double, à la fois du tout et des parties, des instances et des individus.

Est-ce qu'à partir de cette dualité, nous pourrions développer une relation complexe, donc une visibilité organisée et auto-organisée?

L'élément clé est ici la transparence. Si la tour est vide et que le prisonnier peut le voir, alors le principe panoptique s'effondre. La conceptualisation du régime panoptique par Foucault étant un régime de visibilité partielle, si nous ouvrons cette visibilité, le régime mute et doit s'auto-organiser, faisant émerger possiblement un nouveau type de régime de visibilité. Si par exemple, la tour est bien transparente, mais jamais vide, il s'établit alors non plus un rapport de pouvoir entre dominant et dominé, mais un dialogue. Et pour que la tour ne soit jamais vide, il faut donner accès à cet espace à d'autres agents que ceux de l'état, exerçant un contrôle. Si les citoyens, par exemple, peuvent accéder à une forme de traçabilité, le contrôle du producteur ne sera plus hypothétique ou occasionnel par l'état, ni imposé par soi et sur soi, mais permanent et en dialogue. Lorsque l'on rend visible, le contrôle se transforme et la surveillance évolue passant d'un mode de punition à celui d'action. Cela peut paraître utopique, dans le sens ou en voulant faire le bien, avec une bonne intention, nous pouvons produire l'effet inverse, nous en avons bien conscience. Mais selon Foucault, la société moderne est basée ou construite sur un système oppressant de visibilité partielle. Le système étant dynamique, la question est donc de savoir, selon nous, si nous souhaitons vivre dans une prison, dans un tribunal, ou un autre modèle. Nous n'avons pas de réponse à cette question, tout comme nous ne savons pas si une relation de complexité peut s'implémenter. Est-ce que le système le permet ? Nous laissons ces questions ouvertes et serions curieux de savoir ce que des philosophes, des chercheurs en sciences sociales ,etc., en pensent. Comment la question de la transparence peut-elle faire émerger des modalités d'actions permettant d'agir sur ce régime *oppressant de visibilité partielle?*

Notre objectif avec cet outil de « data intentionnelle », n'est pas d'exercer un pouvoir ascendant ou descendant, mais d'établir un dialogue entre le régime de conception et celui de réception, basée sur le principe de transparence. La transparence étant un indicateur ESG concernant le domaine de l'éthique, il nous parait intéressant de creuser ce critère, car l'objectif est de permettre aux agents-utilisateurs, non pas de contrôler ce que fait l'industrie ni d'être contrôlé, mais de comprendre comment le système fonctionne, de percevoir l'énergie contenue dans l'objet, son impact et comment cet objet s'insère dans des boucles interagissantes, afin de pouvoir agir ou co-agir, en co-optant avec l'entreprise. Le produit est un capital matière, il est notre usufruit, et notre héritage.

Contributions positives (expert et diffuse)

Cet outil de « data intentionnelle » permet d'étendre la notion de « contribution positive », essentiellement basée sur une « conception positive » depuis le régime de conception, à une « contribution positive » de la part de l'agent-utilisateur, depuis le régime de réception. Il permet donc de rendre visible l'engagement de l'utilisateur et de l'entreprise dans une démarche d'amélioration continue et réciproque, qui nécessite du temps, de l'effort et de l'investissement mutuel.

En effet, pour améliorer la production, par exemple, en effectuant une transition vers les énergies renouvelables (un point essentiel de la certification C2C), cela a un coût, non négligeable. Il est donc raisonnable de penser que cette évolution de l'outil de production se fera avec du temps, et/ou par étape. Plus le système de production fonctionnera avec de l'électricité renouvelable, solaire, éolienne ou autre, en lien avec l'installation de machines moins énergivores, et mieux nous produirons / consommerons (le facteur est symétrique). Ce type d'amélioration nécessite un investissement (de l'entreprise), et réciproquement un engagement des agents-utilisateurs (par l'achat ou la location de lunettes). Selon nous, un outil de type « data intentionnelle » apporterait plus de transparence, renforçant la confiance et le sentiment d'action positive de chaque agent de la communauté (entreprises et individus).

Schémas : contributions positives

Nous allons développer des visualisations projectives de la gestion du capital matière et autres, de l'entreprise. Nous supposons qu'en démarrant une initiative de revalorisation de déchet, celle-ci fera des émules et engendrera une augmentation de la production dans le temps, ainsi qu'une croissance du gisement retraité. Il s'agit ici de nutriments techniques qui viendront et reviendront alimenter la production.

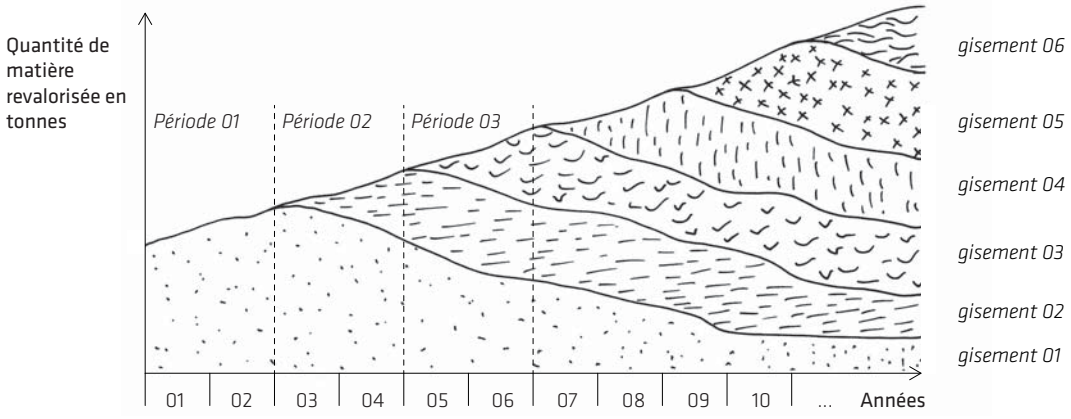


Fig 72. La période 1 correspond à la première phase du projet : on produit des lunettes en revalorisant des déchets et chutes de plastique. Puis, grâce au modèle d'économie de la fonctionnalité, au bout de 2 ans, environ, période qui coïncidera avec le taux de renouvellement du produit (entre 2 et 3 ans géné-

ralement), nous verrons revenir notre capital matière au sein de la chaîne de production, ce que nous nommons le gisement N°2. Puis régulièrement nous réintroduirons nos « nutriments techniques » dans le cycle de production. Cette matière qui appartient à l'entreprise est une forme de « capital matière » que nous devons entretenir. Puisque le cercle parfait n'existe pas et en admettant que ce système grossisse, attirant et intéressant plus d'agents-utilisateurs chaque année, un apport de matière 'originelle' sera toujours nécessaire.

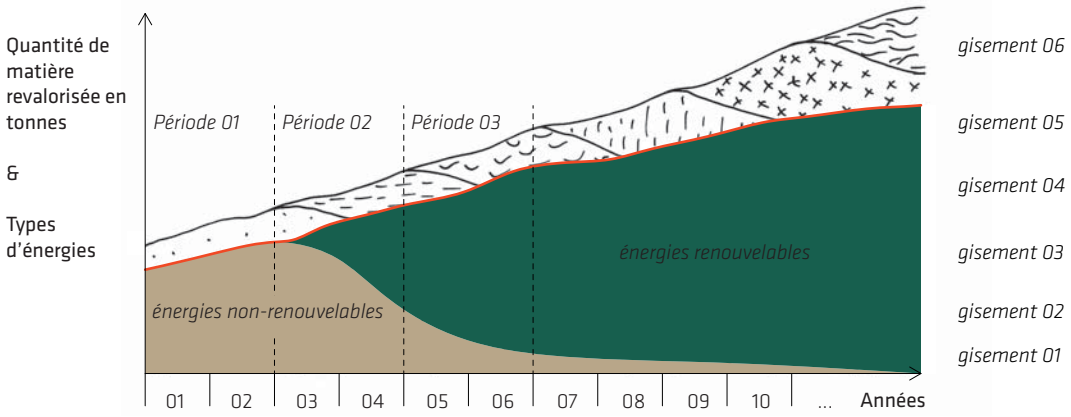


Fig 73. Si l'on ajoute un paramètre ou critère environnemental (indicateur de performance écologique), à la première visualisation, par exemple l'énergie nécessaire pour produire des lunettes, nous pourrons impliquer l'usager dans la démarche d'amélioration continue de l'entreprise. En effet, le premier investissement se fera à partir d'un objectif de chiffre d'affaires, par exemple, puis de manière symétrique, plus celui-ci croit et plus l'investissement croît lui aussi, permettant une mutation du système d'alimentation énergétique de l'entreprise. Cette transition ou mutation énergétique s'intensifiera progressivement, afin d'engendrer une production soutenable.

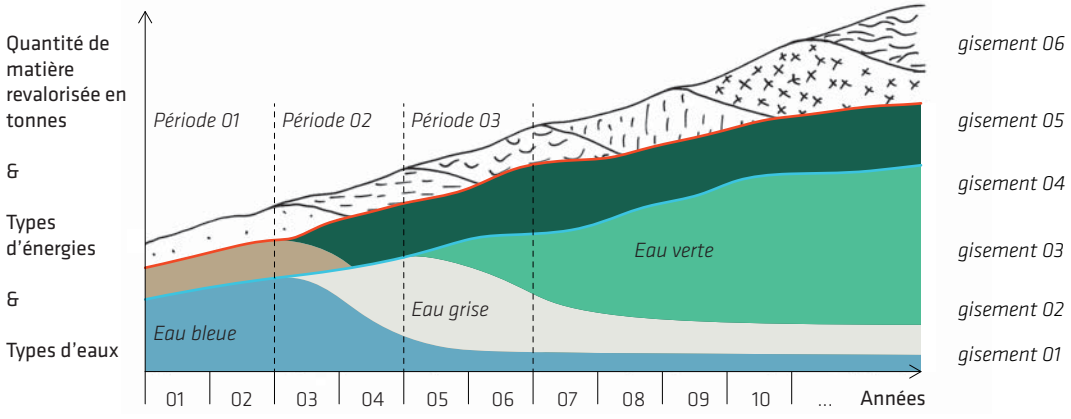


Fig 74. Si nous ajoutons un troisième critère ou indicateur écologique, par

exemple celui de la consommation d'eau nécessaire pour produire des lunettes (une consommation obligatoire, à la fois pour refroidir les machines, laver les pièces, polir, découper les verres, etc.), nous pourrons rendre visible la transition qui s'opère au sein de la manufacture, en partant d'une consommation d'eau bleue, extraite directement des nappes phréatiques, puis à partir d'une consommation d'eau grise, issue du retraitement de l'eau au sein de l'entreprise, et enfin, à partir d'une consommation d'eau verte, issue de la collecte et récupération des eaux de pluie (depuis le toit de l'usine, par exemple).

Ouverture

D'un point de vue subjectif, la croissance ne pouvant pas être infinie dans un monde fini, il existera selon nous, la concrétisation d'un équilibre, précaire, de croissance nulle, voir de décroissance en volume de matière et énergie transformées.

Ces schémas permettent de rendre visible une intention forte, le développement d'une activité dans un monde fini. En effet, toute production engendre une consommation d'eau, de matière et d'énergie. Plus nous produisons et plus nous consommons de ressources. Pour que cette croissance puisse s'intégrer dans un modèle fini, ce que McDonough et Braungart appellent une « courbe de croissance positive », nous devons réduire ou inverser la courbe de consommation des ressources primaires non renouvelables. Cette représentation se traduit sur le schéma par un *Y horizontal*.

L'outil de data intentionnel, permet donc de situer l'individu au sein d'une dynamique dont il est le co-acteur, permettant de visualiser des objectifs, réalisés, en cours, et en devenir, par le biais d'indicateurs sur les consommations et autres. Les indicateurs de consommation d'eau, d'énergie et de matière sont non exhaustifs. Nous pouvons intégrer à cet outil des indicateurs du type ESG, selon quatre dimensions, économique, écologique, sociale et éthique, formant au final une représentation graphique, autrement dit un paysage de l'innovation.

Cet outil est encore à travailler, nous en avons bien conscience et nous identifions déjà des problèmes majeurs. En effet si nous souhaitons établir une communication entre l'agent utilisateur et l'agent producteur, nous devons cependant garder une certaine opacité entre les agents producteurs afin de garder une forme de concurrence, ou compétitivité, permettant de maintenir un tarif le plus attractif possible, par exemple. Pour que l'outil fonctionne, il nous faut donc identifier différentes frontières plus ou moins perméables. Il nous faut également identifier une liste d'objectifs et d'indicateurs précis. Plus l'entreprise s'engagera dans la démarche, plus sa note concernant l'indicateur éthique, de transparence, sera élevée (la transparence étant un des indicateurs principaux de la catégorie éthique selon l'analyse ESG). Le régime de conception doit communiquer en transparence ces intentions et réciproquement pour le régime de réception. Aussi, nous pouvons donc imaginer un principe symétrique, par palier : l'entreprise qui ne souhaite partager que des indicateurs classiques, sans prise de risque, obtiendra de son client, un effet similaire, un client anonyme, une voix parmi d'autres. De la même manière, un client qui ne souhaite pas s'impliquer plus en amont dans la dynamique de l'entreprise ne communiquant pas ou peu d'information, recevra en retour, pas ou peu d'information. L'objectif final étant de créer un engagement, une

participation active et réciproque des deux côtés, l'outil devra permettre de faciliter la communication, en demandant par exemple des avis sur les stratégies futures de l'entreprise à des clients fidèles, des agents-utilisateurs, tout en gardant un équilibre entre les quantités d'informations transmises des deux côtés.

Aparté - Exemples d'indicateurs

La transparence est un type d'indicateur, faisant partie du domaine éthique. Selon l'analyse ESG, il existe environ quatre domaines : économique, écologie, social et éthique. Voici quelques exemples non exhaustifs d'indicateurs en lien avec ces quatre domaines.

Exemple d'indicateurs en économie : la croissance organique et inorganique, la délocalisation des investissements, la diversification, les points de vente, la flexibilité, la dépendance, la concurrence, la longévité, les bénéfices clients, la qualité de produits, les coopérations, la distribution de dividendes et les participations aux employés, les actionnaires, la localisation, les fournisseurs, l'interdépendance, la violation de la concurrence, etc.

Exemple d'indicateurs en écologie : les produits, la localisation de la production, les directives internes à l'entreprise, les émissions de polluants, la consommation énergétique, le mix énergétique, les consommations d'eau, la quantité de déchet, le taux de recyclage, les consommations de matières premières, les substances toxiques utilisées, les accidents éventuels environnementaux, la prévention des déchets, l'origine des matières premières, le niveau de recherche et développement, l'engagement dans l'innovation, les certifications des matières premières, le respect des lois et normes en vigueur, la reprise des articles ou produits pour recyclage ou retraitement, l'extension du cycle de vie des produits, le nombre de fournisseurs et leur localisation, les exigences et le nombre de contrôles envers les fournisseurs, favoriser les projets et initiatives, les dons, etc.

Exemple d'indicateurs dans le domaine social : le nombre d'employés, la parité, la santé des employés, la réputation de l'entreprise en tant qu'employeur, la responsabilité envers ses employés, des emplois locaux, la diversité sociale, l'inclusion sociale, le turnover, la perspective d'emplois (embauche ou licenciement), le type d'emplois (intérimaire ou contrat CDI), le nombre de travailleurs temporaires et indépendants, les éventuels accidents au travail, les formations, les conditions de travail, la prévoyance vieillesse et santé, la couverture sociale des employés, la communication avec les employés, les enquêtes internes de satisfaction, la variabilité ou les écarts de salaire (rémunération), les grèves, la protection des consommateurs, etc.

Exemple d'indicateurs éthique : la vision, les valeurs, la culture d'entreprise et de leadership, la déclaration de gouvernance, la transparence, la structuration du conseil d'administration et du conseil de surveillance, la rémunération des dirigeants, le code de conduite, la mise en place de système d'alerte et

la protection des lanceurs d'alerte, la gestion de la durabilité, la gestion des incidents et des litiges, la responsabilité environnementale des produits, le paiement des impôts, les actes de manipulation et de corruption, le lobbying, la coopération avec des ONG, etc.

À ces quartes domaines s'ajoute des sujets sensibles, qui excluent obligatoirement l'entreprise d'une labellisation ISR : le travail forcé, le travail d'enfant, le tabac, les armes nucléaires, l'uranium, les forages en eau profonde, les centrales à charbons, les forages en arctique, le mauvais traitement animal, les diamants, la fraude, les jeux, le travail des migrants, les monocultures, la pèche intensive, les terres rares, le soja, l'huile de palme, etc.

Cet outil peut également être interprété comme un principe de data matérialisation, car il ne s'agit pas uniquement de visualiser des données, mais de matérialiser des actions, de concrétiser des dynamiques et des échanges.

Implémentation

La question d'un design implémentable, dans les conditions d'un monde fini, n'est pas simplement une question de production et de distribution, se souciant des matières et de l'énergie consommée ; l'implémentation a pour objectif d'engendrer une modification du système, et pour atteindre cet objectif, une des clés majeures, selon nous, se situe au niveau de la communication et de la transparence. Mieux produire, c'est aussi mieux consommer, et pour pour que ces deux facteurs soient réciproques, il nous faut les lier et les faire communiquer, les faire co-opter.
Un design implémentable est une question d'objectifs, de définir les bons objectifs, les bons critères, desquels découleront des indicateurs, permettant de suivre leurs évolutions, et de pouvoir agir. Ces indicateurs ne peuvent pas être uniquement internes à l'entreprise, à sa performance économique, sa rentabilité, etc., il nous faut intégrer d'autres indicateurs, externes, en lien avec « un temps long ». Le design, selon nous, peut participer à l'intégration de ces objectifs, permettant leurs implémentations dans le système.

L'implémentation du design dans une entreprise qui ne possède pas de service de design, selon Bertrand Bessière[45], engendre une modification de sa structure interne ; l'implémentation de nouveaux objectifs par le design, avec le design et d'autres acteurs, au sein de l'entreprise et du système de production, peut engendrer un effet de seuil, et une possible modification structurelle du système lui-même, vers un modèle plus vertueux.

45 Bernard Bessière, page 7, article Alexia Delas, Nicolas Maranzana, Fabrice Mantelet & Stéphanie Buisine (2015): Encouraging innovation activity: in the specific context of small and medium-sized retailers, International Journal of Design Creativity and Innovation (en ligne) accessible sur <http://dx.doi.org/10.1080/21650349.2014.975158> (consulté le 05 octobre 2021).

Section 3 | dynamiques, ascendante et descendante

Pour étayer le besoin de mettre en place des dispositifs de communication interne, afin de favoriser le changement, nous allons étudier le projet que nous avons mené au sein de l'école les arts décoratifs (EnsAD), concernant les matériaux.

Pour rappel, en référence à notre classification de projet, la cristallographie d'aluminium (modèle « infra mining »), représente une échelle macroscopique et industrielle, celle du territoire, de l'entreprise, et de l'infrastructure, en dialogue avec l'échelle micro, le principe d'intentionnalité et d'entrepreneuriat ou de mise à risque. En parallèle, le projet « matériaux » que nous avons mené à l'EnsAD, synthétise, selon nous, un réseau d'acteur macroscopique, à une échelle réduite (principe de fractale). Autrement dit, ce microcosme qu'est l'école, est selon nous, le modèle réduit d'un macrocosme, que pourrait être un territoire, avec différents ateliers (entreprises), des bureaux d'étude, une instance politique, des matériaux, des transports, des déchets, des organisations, des infrastructures, des logistiques, etc. Ce projet nous permet donc d'aborder une échelle macro depuis une échelle micro, à taille humaine, pour expérimenter.

Notre projet fut financé en partie, par la « chair éco-conception » de Nespresso. Nous nous sommes intéressés à la gestion des flux de matériaux au sein de l'école, et plus exactement, à la réduction des déchets et du gaspillage au sein de l'école, c'est-à-dire à la mutation possible d'une organisation par le design. Comme nous l'avons vu au cours de cette thèse, le déchet n'est qu'un symptôme, il est une trace, un indice signifiant, selon Monsaingeon, que le système en place fonctionne mal, ou de manière sous efficiente. Notre quête n'était donc pas de supprimer la notion de déchet, une quête utopique défendue par McDonough et Braungart (que nous partageons), mais de nous en approcher (le cercle parfait n'existant pas).

Matériaux sains (ou positifs)

Mettre en place un système de matériaux sains, ou positifs, par la pratique du design, au sein de l'école ne peut pas se résumer à une pratique de recyclage (collecte, tri et stockage pour revalorisation) des déchets d'ateliers. Si l'on s'intéresse aux déchets, donc aux 'sortants' de l'école, avec l'ambition de les réduire, nous devons obligatoirement nous intéresser aux 'intrants', ce qui a de lourdes conséquences, organisationnelles, logistiques, administratives, spatiales (stockage), financières et de gérance (de manière générale). Notre ambition était de transformer l'école (infrastructure et organisation) en mini centre de revalorisation au cœur de la ville, avec l'ambition de l'ancien directeur de l'école, Marc Partouche, de montrer l'exemple et de disséminer le modèle, afin de le reproduire dans d'autres écoles. Cet intérêt pour la question des matériaux et de leurs gestions, ou plus largement des questions environnementales au sein de l'école est également porté par le nouveau directeur Emmanuel Tibloux.

Nous avions construit notre projet selon quatre phases, malheureusement pour des questions de budget, nous avons pu concrétiser que la première phase. Celle-ci consista à réaliser un état des lieux de l'établissement en faisant des interviews avec chaque responsable d'atelier. Cette enquête nous a permis de faire remonter et d'identifier les problèmes de matières ainsi que ceux de comportements des étudiants (et par extension des ateliers de conception), permettant ainsi d'envisager des pistes d'amélioration. En enquêtant auprès de chaque unité, nous avons pu obtenir une vue d'ensemble de l'organisme, afin de prodiguer des recommandations. La deuxième phase consistait à analyser collectivement les données issues de l'enquête de terrain et les recommandations, afin de préconiser des actions, rechercher des matières alternatives (moins nocives) ; éventuellement, préconiser l'investissement dans des machines particulières ; effectuer une formation en continu des responsables d'ateliers et par extension des professeurs ou responsables de projets. La troisième phase s'intéressait à la formation des étudiants et l'implémentation de nouvelles pratiques, en coordination avec les équipes pédagogiques. Enfin, la quatrième phase consistait à valoriser et promouvoir la démarche au sein de l'école et en dehors. Nous envisagions de créer une maison d'édition, ou label au sein de l'école, afin de produire et commercialiser des objets issus de la revalorisation de matière secondaire (affiche, objet, textile, etc.).

Gradient entre oxydé et réduit

Même si le projet n'a pas atteint son terme, la première phase fut instructive selon nous, notamment concernant la dynamique du changement. Celle-ci nécessite un dialogue, une réelle communication entre les acteurs. En effet, pour mettre en place une dynamique de l'innovation, ou un principe « d'initiative structurante » de Rob Hopkins, qui consiste à faire émerger une initiative ascendante (bottom-up), il est nécessaire de mettre en place les conditions d'une initiative descendante (top-down), ou « initiative organisationnelle », car l'innovation selon nous se situe à la rencontre des deux dynamiques. Ce principe, nécessaire et réciproque fait référence, entre autres, au principe de Jean-Pierre Dupuy, d'individualisme méthodologique complexe[46], que nous avons étudié dans la première partie de cette thèse.

Aussi, c'est en travaillant avec le chercheur Xavier Alexis Walter, du laboratoire BioEnergy de Bristol (UK), que nous avons compris, par analogie avec le milieu naturel, l'essence de cette dynamique. En effet, la vie ne se développe ni dans un milieu trop oxydé ni trop réduit, mais entre les deux. Par exemple, à l'échelle de la planète, selon Alexis Walter, une terre 'jeune' serait trop 'réduite' pour permettre la vie et inversement, une terre trop oxydée sera une planète morte, ne permettant plus la vie. La vie se situe donc à la confluence des deux dynamiques. Selon lui, le vivant réduit essentiellement. De façon schématisée, les plantes réduisent le CO_2 en Carbone organique et oxygène (O_2) et les humains, nous réduisons l'oxygène (O_2) en eau (H_2O). Au final,

46 Mémo - Chapitre 1 – section 3 : Le principe de l'individualisme méthodologique complexe (IMC) est de considérer que le monde social (par opposition au monde naturel) est dual, car partagé entre l'action (de l'anglais « agency ») et les structures sociales. L'IMC postule que chacune de ses parties est une propriété émergente de l'autre : les actions individuelles, guidées par les structures sociales, s'agrègent et produisent des résultats non attendus qui modifient les structures sociales ; en retour les structures sociales produisent des effets cognitifs sur les individus et déterminent en partie leurs actions, etc. L'évolution sociale est donc le résultat de cette dialectique entre action et structure, l'idée étant qu'il est impossible de réduire l'un à l'autre, même si elles sont fortement interdépendantes.

pour avoir de l'oxygène (O2) dans l'air, il nous faut séquestrer le Carbone organique (des puits de carbone).

Aparté - Le CO2

Le problème climatique auquel nous sommes confrontés actuellement est en partie dû au fait que nous détruisions les puits de carbone qui se sont constitués depuis des millions d'années. En brûlant le pétrole, par exemple, nous relâchons un surplus de CO2 qui perturbe le cycle, et l'équilibre très précis entre oxydé et réduit qui permet la vie sur terre. Le risque à trop oxyder la planète, est de la transformer en planète morte, ou tout du moins non habitable par l'humain.

Fig 75. Schéma - Gradient entre oxydé & réduit - © Christophe Guérin.

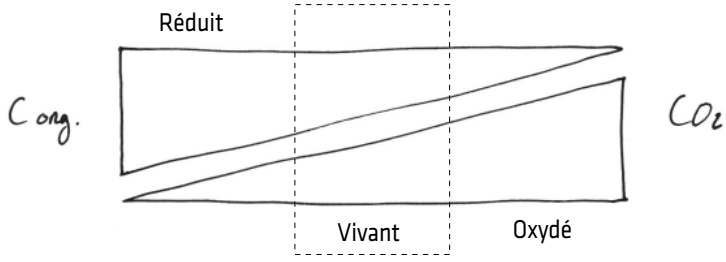
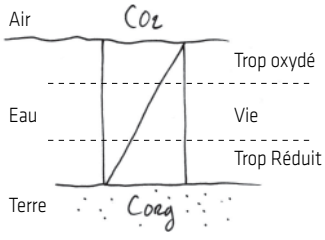


Fig 76. (ci-dessous) Schéma Colonne d'eau & le vivant



Cette analogie fonctionne également dans une colonne d'eau selon Alexis Walter, la lumière et l'oxygène est au-dessus, et au fond règne l'obscurité. La vie selon lui ne se développe ni dans la partie supérieure de la colonne (milieu trop oxydé), ni au fond de la colonne (milieu trop réduit), mais au milieu.

Hormis le fait de prendre conscience que la vie est précieuse et limitée, qu'elle ne se développe pas n'importe où ni n'importe comment, et que par conséquent elle est fragile et qu'il faut la préserver, ce que Latour appelle, une « minuscule zone critique »[47], ce gradient entre oxydé et réduit nous renseigne sur l'essence d'une dynamique cyclique. Les extrêmes ne permettent pas la vie. Il nous faut donc déployer des initiatives, bottom-up, comme principe de réduction et de vie, mais il nous faut également réguler ces initiatives (le rôle des plantes), qui doivent stocker le carbone organique, donc structurer, organiser, conserver (des savoirs et autres), pour maintenir la vie. L'innovation se situe selon nous dans cette dynamique cyclique, qui permet de maintenir un équilibre, précaire et fluctuant, entre une dynamique d'oxydation et de réduction, les deux extrêmes n'étant pas viables pour le maintien de la vie humaine.

Pourquoi la ressourcerie n'est pas un optimum à atteindre en priorité ?

Lors de notre étude sur l'écosystème de l'EnsAD, une initiative étudiante à émerger, consistant à créer une ressourcerie au sein de l'école, auto-gérée par les étudiants. Même si l'initiative est bonne, selon nous, regrouper tous les matériaux, les trier dans

47 Bruno Latour, *Où atterrir,* op.cit., page 101.

le but de les revaloriser n'est pas le meilleur moyen pour sensibiliser et agir face aux déchets et gaspillages.

De notre point de vue, la ressourcerie telle quelle existe aujourd'hui ressemble à un amas, un capharnaüm, etc. Elle n'a pas d'espace correct pour se déployer ni une structuration suffisante pour permettre l'auto-régulation. Pourtant, il s'agit d'une bonne initiative et d'une cause juste, consistant à réduire le gaspillage au sein de l'école.
Si nous analysons, la dynamique au regard du schéma des gradients entre oxydé et réduit, nous sommes à l'extrême bas du schéma, ne permettant pas la vie. Selon nous, l'impact de la ressourcerie sur la dynamique du changement de l'école est de 1/10, faisant reposer tout le poids de la dynamique sur un engagement de quelques étudiants, représentant 9/10 de l'effort. Nous consommons donc beaucoup d'énergie humaine, sans grand résultat. Le problème avec cette démarche est que les étudiants motivés finiront par se démotiver, et que l'initiative s'arrêtera, n'ayant pu intéresser (selon Callon et Latour) d'autres acteurs à reprendre le flambeau.

Mettre simplement à disposition n'est pas suffisant. Il faut révéler le potentiel caché dans ces déchets, pour marquer les esprits et créer une communauté. De notre point de vue, pour bien valoriser les matières et permettre leur recyclage, il faut maîtriser les « intrants », c'est-à-dire les matières entrantes, dans l'école. Cela nécessite la création d'un vrai magasin, selon nous, structuré et organisé, permettant le recyclage et la revalorisation. Seulement ce type d'infrastructure a un coût. Il faut définir un espace, qui est un réel challenge au sein de l'école, coordonner les acteurs pour sélectionner les matières permettant à chaque atelier d'avoir une base de travail, un investissement initial pour acheter les matériaux, et donc probablement créer un poste. Or, pour atteindre cet objectif, il faut prouver la valeur de la démarche, afin de permettre une réorganisation structurelle.

Notre objectif, ou projet n'était donc pas de focaliser sur la ressourcerie, mais de concrétiser une boucle d'économie circulaire, en s'attaquant au déchet le plus présent au sein de l'école, le papier. Cette réduction, focalisation ou concentration a pour but de maximiser l'effet, de pouvoir communiquer, médiatiser et fermer la boucle, depuis la collecte jusqu'à la revalorisation effective et réelle, par la pratique du design. Selon nous, cette stratégie aurait pour objectif, d'équilibrer le rapport entre impact sur l'école et engagement des étudiants, c'est-à-dire d'augmenter l'impact sur l'école de 5/10 et de réduire l'engagement des étudiants à 5/10, en augmentant le nombre de participants, donc en engageant plus de personnes, aussi bien chez les professeurs, les étudiants, les responsables d'ateliers que l'administration de l'école, car tout le monde est concerné par le papier.
Notre objectif était donc de créer une initiative structurante, en réduisant et focalisant sur un seul déchet dans un premier temps, pour prouver la valeur de la démarche, son appropriation aussi bien bottom-up que top-down. Car si l'initiative fonctionne, nous aurons ainsi touché un large public et prouvé qu'il est possible d'agir. Il sera donc possible de dupliquer l'expérience avec d'autres matières et de structurer un réel espace, mobilisant un engagement étudiant, ainsi qu'organisationnel et administratif. Nous ne minimisons pas la puissance potentielle de la ressourcerie, comme effet seuil au sein de l'établissement, nous pensons simplement que recycler n'est pas suffisant, c'est

pourquoi nous devons chercher en complément de cette initiative, les conditions d'une gestion de nutriments techniques au sein de l'école.

Une stratégie de l'intéressement

- Revoir les poubelles de collecte de papier et les remplacer par des cartons ouverts. La poubelle change de statut, il ne s'agit plus d'un espace fermé ou nous pouvons jeter des papiers, gobelets de café et autres, mais un réceptacle, ouvert, propre dans lequel, selon le principe de Monsaingeon, nous viendrons « ranger » des éléments à la poubelle.
- Développer un travail de signalétique et graphique sur ces nouveaux réceptacles à papier.
- Investir dans un broyeur à papier sophistiqué, permettant de calibrer finement la matière allant des copeaux, à la poussière de papier.
- Investir dans du matériel Low-Tech, permettant de fabriquer des feuilles à partir de pâte à papier (seau, cadre, tamis et matériel de séchage).
- Réaliser des ateliers / workshop, afin de produire des feuilles ou planches de papier, que nous viendrons sérigraphier, graver, embosser, sculpter, etc.
- Tisser un lien entre EnsAD et EnsadLab, c'est-à-dire entre l'école et le laboratoire de recherche, par exemple en explorant, la recette de carton plume, 100 % en papier, recyclé et recyclable, de Jean-François Bassereau. Nous pourrions produire du carton plume en planche, et pourquoi pas mouler des objets en mousse de papier recyclé (en fabriquant des moules en impression 3D, ou en bois, etc.). Ce type de workshop ferait se rencontrer le département design objet, design d'espace (architecture intérieure), image imprimée, en lien avec des groupes de recherche. Un exemple non exhaustif de produit en papier mousse pourrait être une série d'objets pour le bureau, ou autre.
- Toujours en lien avec EnsadLab, nous pourrions réaliser des ateliers avec Émile De Visscher, concernant la pétrification du papier (même si ce procédé est énergivore, car comparable à une cuisson en céramique). Nous pourrions ainsi travailler des objets à partir de mousse de papier, pâte à papier et feuilles, qui subiraient un processus de cuisson sous atmosphère contrôlée, afin de pétrifier les formes. Cette opération transformera la matière en 'pierre', plus exactement en carbure de silice.

Puis, à la suite de ces différentes expérimentations, nous pourrions créer une maison d'édition EnsadEdit, par exemple, ou EnsadFab en écho à EnsadLab, etc., permettant de rendre visible la démarche entreprise au sein de l'école et de commercialiser les objets issus de la 'revalorisation par la pratique du design'. Avant la création de cette maison d'édition, nous pourrions commencer à présenter des tirages en papier (affiche, gravure, sculpture, etc.), pour les vendre, lors des portes ouvertes, par exemple, et/ou sur un site internet de vente en ligne (du type Prestashop ou autre), pour prouver que cela fonctionne. Nous pourrions également commercialiser des objets en papiers plume et en carbure de silice. Cela permettra de communiquer sur des pratiques positives et des usages bénéfiques de la matière au sein de l'école, et en dehors. L'objectif final sera d'intéresser des acteurs (agents) afin de promouvoir la démarche, d'essaimer le modèle dans d'autres écoles, ainsi que faire connaître les designers / artistes

étudiants qui auront participé au projet. La presse pourrait relayer le site, ainsi que PSL, en complément de relais sociaux, Instagram, et autres. L'argent collecté permettra de financer en partie les créateurs avec un système de commission, à hauteur de 50 % par exemple pour le créateur et les 50 % restant pour le projet afin de permettre le développement du modèle (achat de machine, communication, exposition, etc.). Ce projet permettrait également de favoriser des échanges et dynamiques entre EnsAD et EnsadLab, permettant aux étudiants d'intégrer les projets de recherche, et inversement.

Il ne s'agit pas, selon nous, uniquement de transformer des feuilles de papier en nouvelles feuilles de papier ; il s'agit, par la pratique du design, d'offrir au papier de nouvelles formes, de nouveaux usages, une nouvelle matérialité porteuse d'un message écologique, mais essentiellement porteuse d'une agentivité (force et puissance). Il s'agit de mettre en place un vecteur, orientant, intéressant et motivant des acteurs (agents selon Latour), pour agir. Il s'agit de mettre en place une démarche de design et plus largement, de matières positives au sein de l'école, afin de monter qu'un déchet, issu d'une matière conçue positivement, est une source d'innovation responsable et technique. Ce projet est ambitieux, car il doit montrer l'exemple, inspirer les étudiants, les intéresser à développer d'autres boucles d'économie circulaire, avec ce même niveau d'exigence, avec cette même volonté d'innover positivement.

Au final, selon nous, le plus dur consiste à mettre en place la première boucle d'économie circulaire, c'est-à-dire de trouver les fonds pour pouvoir concrétiser cette étape, ainsi que de s'assurer de l'ouverture d'esprit de la direction, ou de la flexibilité et malléabilité organisationnelle de la structure. Il nous faut donc des fonds et une structure suffisamment ouverte pour permettre la reconsidération ou la réactualisation de la notion de déchets, afin qu'ils ne soient plus envisagés de la même manière. Ce type de projet fait référence à loi de Pareto, selon laquelle 20 % d'effort peuvent produire ou représenter 80 % du résultat. Cela signifie que si nous arrivons à réaliser 20 % du projet de matériaux sains au cœur de l'école, en nous attaquant à 20 % des déchets par exemple, ce qui nécessite une réorganisation structurelle, logistique, fonctionnelle, nous aurons produit 20 % d'effort (important), qui produiront 80 % du résultat concernant la gestion des déchets globale au sein de l'école. Nous restons cependant vigilant quant au principe de Pareto et autre modèle du type, courbe de Gauss, car selon Taleb, ces modèles ont pour objectif de nous situer dans un régime « platonique », ou régime linéaire, nous faisant confondre selon l'auteur, 'la carte avec le territoire'. Le monde fonctionne, selon lui, sur le modèle de l'« extremistan » (régime non-linéaire, effet de seuil, emballement, catastrophe, hasard sauvage, etc.).

Un déchet (positif) étant avant tout une ressource, financière et créatrice, cette matière ambassadrice qu'est le papier devrait inspirer, intéresser et responsabiliser les étudiants et l'école en général, afin de promouvoir des usages bénéfiques et des pratiques positives.

Ce projet, selon nous, dépasse largement le principe de ressourcerie, il prend le meilleur de la recherche, qu'il implémente au sein de l'école pour offrir aux étudiants la possibilité d'agir et d'innover ensemble, tout en aboutissant lui aussi à une forme de ressour-

cerie au sein de l'école. Autrement dit, le projet pourrait aboutir à une ressourcerie, mais la ressourcerie n'est pas l'objectif du projet. Il ne s'agit donc pas de minimiser l'énergie ni l'initiative mise en place, mais de chercher par la pratique du design les modalités d'actions permettant d'intéresser et d'activer un réseau d'acteurs distribués selon différents régimes et domaines. Il n'existe pas une solution, mais une diversité d'actions à mener simultanément.

Selon Simondon, l'invention se caractérise par la recherche d'un équilibre, au milieu de cette dynamique des forces (ascendante et descendante), ce gradient entre oxydé et réduit, qu'il traduit par la nécessité de trouver un niveau intermédiaire entre le concret et l'abstrait, entre une dynamique systématique et une dynamique imaginative.

> « L'invention s'accomplit à ce niveau intermédiaire entre le concret et l'abstrait qui est le niveau des schèmes, supposant l'existence préalable et la cohérence des représentations qui recouvrent la technicité de l'objet de symboles faisant partie d'une systématique et d'une dynamique imaginatives. »[48]

48 Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op.cit ., page 91.

Conclusion | Impémentable, dans les conditions d'un monde fini

Nous avons bien conscience que le changement démarre par un changement de nous-mêmes (c'est-à-dire individuellement), puis par le faire ensemble (c'est-à-dire collectivement). Il ne s'agit pas de penser que le design peut seul réorienter le système de production, c'est impossible. Il ne s'agit pas de gouverner, de diriger, et ce faisant d'éclipser les managers, gestionnaires, financiers, etc. Selon nous, toutes ses personnes font déjà partie du design diffus de Manzini. Il nous semble que les designers experts ont un rôle limité, mais en lien avec l'orientation, permettant la contamination et l'intéressement. Selon nous, les designers sont des vecteurs, agents selon Latour, qui ont les capacités de créer des modalités d'actions, des outils, des projets, afin de co-produire, co-générer, ainsi que de co-gérer, permettant d'intéresser un maximum d'acteurs et d'agents, à co-opter.

Cela fait beaucoup de 'co', nous avons vu dans cette thèse que co-design et codesign n'avaient pas le même sens. Le codesign, par exemple, développé au sein d'une entreprise et depuis une approche business (école de commerce), éclipsait le rôle politique du processus initialement développer par l'architecture. Le design n'est pas une discipline pour solutionner, niveler, faciliter, en déployant une pensée créative générant de l'altérité, un déplacement, puisant dans les imaginaires. Ce n'est pas que ça. Le design permet selon nous de co-habiter, et pour se faire il doit générer, et activer des conflits, afin de mettre en place un système de communication, puis résoudre des problèmes ensemble, en maximisant le nombre de points de vue, et les perspectives, c'est-à-dire en implémentant une approche multicritère et multidimensionnelle.

Le design est un langage et un système de communication. Il s'actualise en fonction des époques. Nous pensons qu'il s'auto-organise actuellement pour redevenir plus politique, selon un principe de réciprocité en lien avec une société qui elle-même est en quête de réorientation, de doute et de « en devenir ». Nous pensons donc qu'une des puissances du design se trouve au niveau politique, pour distribuer les capacités et puissances d'agir au sein de la société et au cœur des entreprises. Il nous faut intéresser et motiver des agents « humains » à co-habiter avec des agents « non-humains ».

Le design comme modalité d'action pour co-opter, ne peut pas être une démarche unilatérale, nous devons conjointer, intéresser, outiller, conseiller, etc., mais le plus important selon nous est de faire communiquer, c'est-à-dire, faire se rencontrer des dynamiques, des pratiques, des cultures (d'entreprise, sociale, etc.) des communautés, pour agir ensemble.

Aparté - Simondon - l'engendré et le produit

> « La solidarité historique qui existe entre les réalités techniques passe par l'intermédiaire de la fabrication d'éléments. Pour qu'une réalité technique ait une postérité, il ne suffit pas qu'elle se perfectionne en elle-même : il faut encore qu'elle se réincarne et participe à ce devenir cyclique selon une formule de relaxation dans les niveaux de réalité. La solidarité des êtres techniques les uns par rapport aux autres dans le présent masque en général cette autre solidarité beaucoup plus essentielle, qui exige une dimension temporelle d'évolution, mais n'est pas identique à l'évolution biologique, ne comportant guère ces changements successifs de niveau et s'effectuant selon des lignes plus continues. Transposée en termes biologiques, l'évolution technique consisterait en ce fait qu'une espèce produirait un organe qui serait donné à un individu, devenant par là le premier terme d'une lignée spécifique qui à son tour produirait un organe nouveau. Dans le domaine de la vie, l'organe n'est pas détachable de l'espèce ; dans le domaine technique, l'élément, précisément parce qu'il est fabriqué, est détachable de l'ensemble qui l'a produit ; là est la différence entre l'engendré et le produit. Le monde technique possède ainsi une dimension historique en plus de sa dimension spatiale. La solidarité actuelle ne doit pas masquer la solidarité du successif ; c'est en effet cette dernière solidarité qui détermine par sa loi d'évolution en dents de scie les grandes époques de la vie technique. »[49]

Passer d'un système de production à un système d'engendrement relève d'une démarche philosophique et politique, mais ne peut s'appliquer au domaine technique, car il existe une différence fondamentale entre ces deux modes d'existence. Pour autant, envisager le système d'engendrement comme une « utopie pragmatique » pourrait selon nous, influer sur le système de production. L'approche organique de McDonough et Braungart, tentant d'implémenter le principe de « nutriments techniques » dans ce système en est un bon exemple.
Il ne s'agit pas d'une question de design biomimétique, nous pensons qu'un design implémentable, qui s'appuierait sur l'utopie de l'engendrement, en hybridant positivement des agents humains et non-humains, pourrait faire émerger de nouveaux schèmes, permettant au système de production de se rapprocher d'un mode organique et biologique, tout en maintenant une distance entre les deux.
Les auteurs McDonough et Braungart, évoquent le modèle de l'éco-fonctionalité comme permettant une implémentation des critères environnementaux, de durabilité ou de prospération (ils parlent d'abondances), dans le système de production actuel, avec l'objectif de le réorienter (selon leur terme, une ré-évolution industrielle). Nous sommes pour ce type de démarches, aussi, il nous semble qu'émerge de notre thèse une notion qui reste à développer, celle d'économie cyclique. En effet, McDonought et Braungart, ainsi que d'autres auteurs nous ont montré les limites d'un modèle d'économie circulaire, c'est pourquoi le terme d'économie cyclique (ou dynamique nouvelle d'économie cyclique) nous semble intéressant pour participer à une implémentation dans le système actuel, permettant une orientation selon de nouveaux objectifs.

49 Gilbert Simondon, du mode d'existence des objets techniques, op.cit., pages 82 - 83.

CONCLUSION | Générale & ouverture

Notre thèse semble offrir autant de questions que de réponses. C'est peut-être un des rôles du design, une des capacités ou puissances du design : l'art de savoir poser des questions, en proposant des réponses, c'est-à-dire de pouvoir faire émerger des questions qui permettront de bien penser le problème. Le design pratiqué comme une démarche de « solving problems » ou de « making sens » selon Manzini permet de développer des dispositifs d'information et de communication actualisés, c'est-à-dire en lien avec la concrétisation sociale, technique et environnementale de l'époque. Sa structure sous-jacente est dynamique, permettant un principe d'ajustement constant. Il existe, selon nous, des agents positifs du design tout comme des agents négatifs, phénomène non endémique à la discipline, mais commun à toutes disciplines. Nous sommes pour la diversité.

Si nous offrons autant de question que de réponse, avec le risque de ressentir une sensation de floue, et d'imprécision, ce fourmillement d'idée est un choix de notre part. Il n'existe pas de réponse unique, mais une diversité de réponse. Nous avons cherché l'émergence au travers du processus de la complexité afin d'ouvrir des voix et pistes de recherche nouvelle.

Notre recherche a démarré par une pratique du design, hétérogène, à la frontière avec d'autres disciplines et domaines éloignés du design. À partir de ces projets, nous avons entamé une démarche réflexive, ayant pour ambition de faire émerger de ces projets, des notions et principes sous-jacents, et structurants. Puis, nous avons de nouveau analysé nos projets, en effectuant des croisements, selon les notions et principes qui ont émergé de la démarche réflexive, afin de pouvoir extraire de manière synthétique de l'information, une orientation, une démarche, une configuration, etc., vers cet objectif de construction d'un «nouveau local», tenant compte d'agents « humains » et « non-humains » en interrelation.

De cette relecture est apparu, ou a émergé, ce que nous nommons un principe général du design, ou plus exactement de notre design, celui «d'une implémentation». Cela a pour conséquence une actualisation de notre pratique et de nos projets futurs selon ce principe général d'implémentation dans les conditions d'un monde fini. Notre thèse nous aura donc permis de nourrir notre pratique, qui par boucle de rétroaction, nourrira nos prochaines démarches réflexives, et ainsi de suite. Si ce processus nous a servi à titre personnel, nous espérerons que les notions qui en ressortent ainsi que la démarche serviront à d'autres chercheurs et designers.

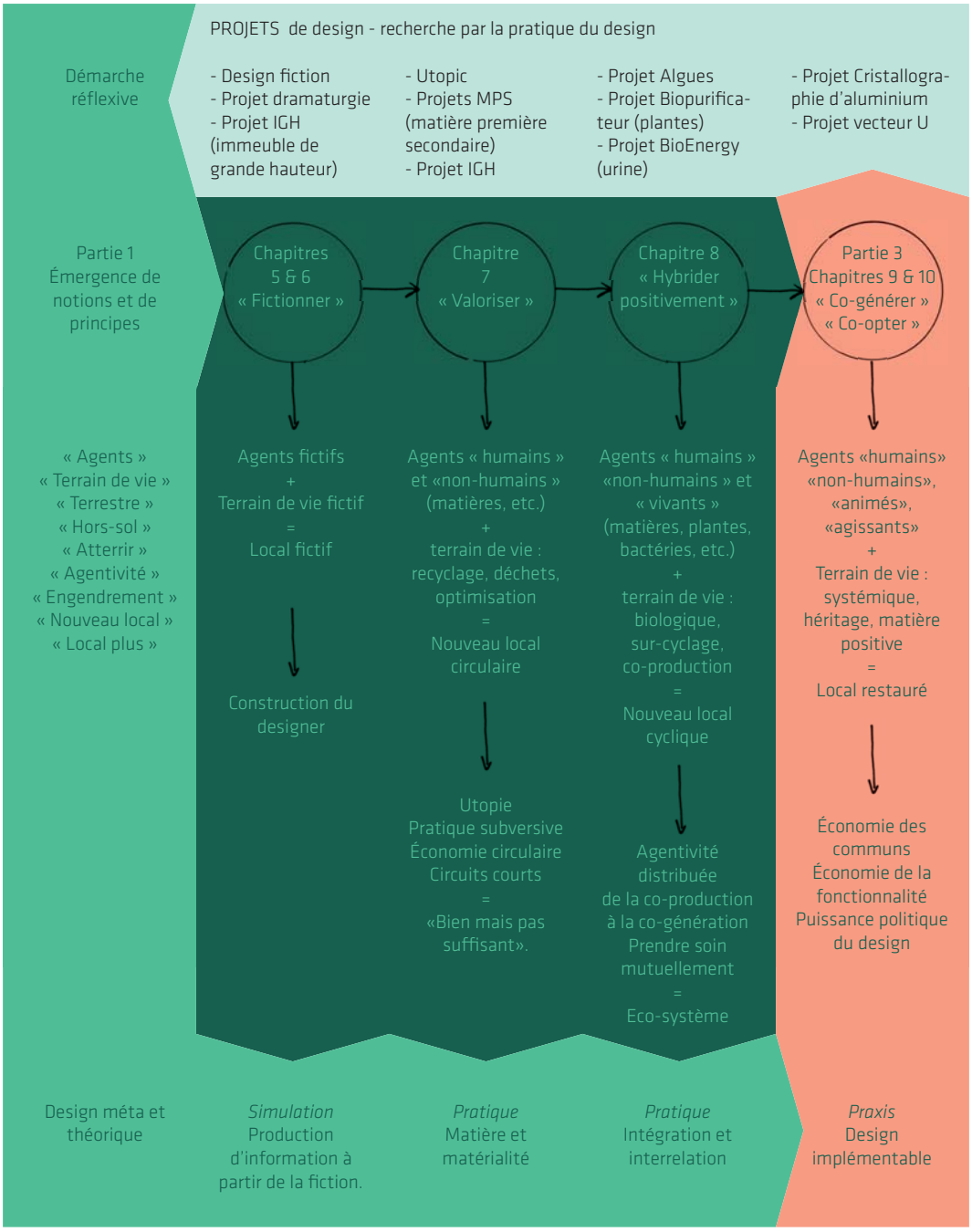


Fig 77. Schéma synthétique de la thèse - © Christophe Guérin - 2021.

La recherche par la pratique du design couplé avec une démarche réflexive engendre un processus cyclique (cf. schéma ci-dessous), que nous espérons être vertueux (seul le temps nous le montrera).

Selon nous, la recherche en général et plus particulièrement la recherche par la pratique a l'ambition de faire émerger de nouvelles problématiques de recherche. Nous nous avons donc laissé des questions ouvertes au sein du corpus de thèse, invitant d'autres chercheurs à s'y intéresser.

- La question du langage du design et de l'architecture est une question très importante selon nous, que nous ne pouvons pas traiter individuellement. Cette question nécessite une approche collective, afin de multiplier les points de vue et d'aborder cette question selon un mode multicritère et multidisciplinaire.
Parallèlement à cette question, nous avons abordé le principe de « form follows function » (la forme suit la fonction), en nous interrogeant sur la validité actuelle et futur de ce principe ? Est-ce encore souhaitable?
Cette question doit être également partagée et débattue. Selon nous, il serait intéressant de libérer les agents que sont, la forme, l'utilité, la solidité (selon nous la matérialité), afin de retrouver une structure complexe et dynamique. Seulement, en retrouvant un système complexe, qui redonne de la puissance au principe de matérialité, nous activerons son pendant, la spiritualité (dont Louis Sullivan a souhaité s'émanciper en créant le principe de form follows function). La question sous-jacente d'une actualisation du langage du design, et d'un retour à une forme de complexité, est celle de la construction d'une nouvelle ère, d'une nouvelle lignée de concrétisation, qui ne peut être traitée que de manière plurielle et distribuée.

- La question du héros et par extension celle du mythe nous parait également être essentielle. Nous avons entrepris une recherche concernant les personnages du design, avec la volonté de faire éclater et de distribuer la notion de héros, pour faire émerger de nouveaux récits. Il serait intéressant de poursuivre cette démarche et de l'ouvrir à d'autres champs disciplinaires, éventuellement, connexes ou éloignés du domaine du design.
Aussi, la question du mythe, et de son actualisation potentielle par la pratique est également importante. Est-ce que le mythe fonctionne sur un principe de complexité ? Existe-t-il une relation dialectique entre les trois types de mythes? Est-ce qu'en créant de nouveaux imaginaires, d'un point de vue bottom-up (des parties au tout), nous aurons la possibilité, par effet de rétroaction et de récursivité, de faire émerger une actualisation d'un mythe ancien et philosophique ? Inversement, est-ce en actualisant un mythe d'un point de vue philosophique (top-down, du tout aux parties), que nous engendrerons de nouveaux imaginaires et par extension de nouveaux mythes de représentations idéalisées, nous permettant de réorienter nos pratiques? Est-ce par l'action cumulée des deux approches permettant un principe d'auto-production que nous engendrerons un mythe actualisé et moteur ? Nous n'avons pas de réponse à ces questions, mais nous savons que sur la

notion de mythe se cristallise une des clés de la notion d'action et de changement pour une réorientation de la culture et de nos modes de production, vers un système d'engendrement (que nous savons être une utopie). L'articulation entre héros, mythe et utopie doit être selon nous approfondie.

- Nous avons étudié et questionné le sens du progrès selon Gilbert Simondon. Or, selon Bruno Latour qui reprend la terminologie de Maylis Dupont, il ne faut plus chercher à progresser, mais à prospérer. Nous pourrions nous demander quel est le sens de la prospérité ou de la prospération ? Ces questionnements recoupent nos réflexions de l'engendrement par le design et du principe d'atterrissage. Nous souhaitons que ces réflexions ouvertes inspirent et intéressent d'autres chercheurs et praticiens. Selon nous, le design tend à engendrer des réflexions et sensibilisations concernant l'innovation dans un monde fini, autrement dit le nouveau régime climatique, mais également à engendrer des comportements. C'est cette question de l'action et de l'agir qui nous a animé au long de cette recherche. Comment « faire faire » ou « faire être », par le design, vers le Terrestre ? Cela implique également la question des agents humains, et non humains, des agissants, des animés, etc., et du comment vivre ensemble ? De comment prendre soin ensemble ?

- Enfin, nous avons abordé la question des indicateurs, et du manque d'indicateur longue portée en design. Ce sujet est essentiel, à la fois pour permettre une réorientation du système de production vers le *Terrestre*, mais également pour favoriser la pratique du design aussi bien en entreprise que dans les institutions et ailleurs. Nous devons mettre en place des indicateurs qui permettent de développer une démarche de design vers le *Terrestre*, ou vers l'*abondance*, etc. Le design est actuellement sous représenté et contraint de manière négative par des indicateurs de performance économique, liés au marché et au marketing. Il nous faut utiliser cette structuration (l'indicateur comme indice de performance vers le Terrestre) pour valoriser d'autres formes de design, pour d'autres futurs.
Nos réflexions à ce sujet n'en sont qu'au stade des idées et des suggestions, cependant cette question des indicateurs autres que financiers est essentielle. Nous souhaitons la poursuivre après la thèse, par la pratique, en relation avec d'autres chercheurs et praticiens. Un indicateur étant lié à la mesure d'un objectif dans le temps, si par le design, nous arrivons à définir et implémenter un outil permettant d'instaurer des objectifs (longue portée, pour le Terrestre), nous produirons des indicateurs et des mesures de ces objectifs. Le design étant par essence une pratique sous contrainte (selon nous, un principe positif), nous sommes persuadés qu'émergeront par le design des pratiques et dispositifs intéressants, et innovants pour un monde fini.

Au final, de ce travail de thèse nous en retirons un principe général du design, qui impactera fortement notre pratique future. Il s'agit selon nous de la question d'un « design implémentable » et des modalités d'actions permettant une implémentation du design dans un monde fini. L'engendrement pour le Terrestre passe selon nous par la concrétisation et l'implémentation d'un design, à la fois libre et contraint, auto-

nome et interdépendant. Cette réflexion de Ioanis Ieropoulos, concernant un principe de « practical implementation », faisant émerger la notion d'implémentation et pas uniquement d'implantation, ou d'installation, mais d'une structuration 'synergie par synergie', selon les termes de Simondon, est une merveilleuse piste d'exploration, de simulation et d'expérimentation à venir.
Ces questions sont non exhaustives. Nous nous sommes mis à risque, pour extraire de notre pratique, des réflexions, théories, idées, qui naturellement sont fragiles, humbles et ouvertes. Nous espérons que cette thèse s'implémentera avec humilité et complexité dans le domaine du design, permettant des boucles de rétroactions, de la réciprocité et de la récursivité. Une thèse selon nous n'est pas une fin, mais le début d'une nouvelle ou de nouvelles aventures. Nous espérons avoir ouvert des pistes de réflexion, que d'autres chercheurs s'approprieront, et développeront.

Atterrir par le design

Pour un design implémentable dans les conditions d'un monde fini, établissant une dialectique entre liberté et dépendance, il est important de revoir notre mode d'enseignement du design, selon un principe de complexité, ou a minima selon un système de communication sociétale, ayant pour objectif de prendre du recul, de la distance par rapport au marché. Il nous faut construire des indicateurs longs portés, afin de prendre en compte les boucles de rétroactions des différents agents, et envisager les puissances d'agir en jeux dans le projet. Selon nous, simuler, des terrains de vie fictifs, avec des agents fictifs permets de mieux se construire en tant que concepteur. C'est un premier axe de travail pour atterrir.

Dans notre thèse, nous avons travaillé, manipulé et transformé de nombreuses matières, qui n'ont pas toutes la même puissance, ou la même agentivité. Certaines sont positives et permettent un principe régénératif, d'autres sont négatives, dans le sens ou elles ne permettent pas un sur-cyclage, mais un sous-cyclage. Il est donc naturellement important de privilégier les matières dites positives, afin de favoriser la mutation de notre modèle de production / commercialisation / consommation, vers le Terrestre, mais pour autant, nous ne devons pas dénigrer les matières dites «négatives». Tout d'abord, parce que'il est important d'hériter des ces matières, et donc de les revaloriser du mieux possible, et deuxièmement parce qu'elles ont une puissance d'agir différente des matières positives, mais complémentaires et intéressantes pour notre modèle d'atterrissage. En effet, ces types de matière première secondaire, non positives, doivent être considérées comme des agents, ayant une puissance d'agir : le déchet est subversif, selon Monsaingeon, il est un symptôme d'une société qui ne fonctionne pas correctement. C'est donc en révélant, en rendant visible ce qui a été invisibilisé par le système de production actuel, que nous pourrons faire agir, «faire faire» et «faire être» des matières non positives, pour sensibiliser et favoriser les boucles de rétrocations à l'échelle de la société, vers un modèle d'engendrement, par exemple, ou a minima vers une prise de conscience des dysfonctionnements, permettant une réorientation du système lui-même vers le Terrestre. Il ne faut donc pas sous-estimer la puissance du principe d'héritage, qui nous oblige et nous contraint, positivement, à voir le monde selon un principe de dépendance, favorisant l'émergence d'innovation vers le Terrestre.

Enfin, dans le cadre de notre recherche par la pratique, en nous confrontant à des matières déchues, délaissées et invisibilisées, nous avons du inventer et réfléchir à des nouveaux procédés, processus, permettant de transformer ces matières. Nous avons pu également élargir notre principe d'héritage de matières à celui d'héritage d'infrastructure, que nous savons appelé «infra-mining», permettant de transformer ces matières nouvelles, ou nouvellement visibles. Nos pratiques du design se sont donc déplacées et élargies, de la matière au processus, du gisement physique au gisement d'infrastructure industriel, etc. Cet élargissement a permis de faire émerger la puissance politique du design et son rôle pour une réorientation du système. En effet, il nous faut faire évoluer le projet de design, en ne nous attachant pas uniquement à la transformation d'une matière, ou la matérialisation d'un objet / service vers la concrétisation d'un «nouveau local», faisant interagir de nombreux acteurs, actants, des agents du projet. Il nous faut élargir l'acte de design, pour intégrer ce design dans un écosystème, et chercher les interrelations bénéfiques au système. C'est de cette manière que le design pourra s'implémenter, c'est-à-dire s'intégrer, modifier, montrer l'exemple et ainsi, favoriser l'effet de seuil, la transformation du système, la réorientation de celui-ci. C'est en travaillant d'un point de vue complexe, ou systémique, que nous pourrons traiter la distribution des puissances d'agir et favoriser une puissance mutuelle.

Notre projet cristallographie d'aluminium est selon nous un exemple de design implémentable dans les conditions d'un monde fini (dont la liste non exhaustive) :

- Il concerne une matière positive, permettant le sur-cyclage
- Il hérite d'une infrastructure en place, permettant de promouvoir l'aluminium de seconde fusion qui ne consomme que 5% de l'énergie nécessaire par rapport à l'extraction d'aluminium primaire, à partir du minerai de Bauxite. Ce faisant il favorise le maintien d'une économie locale, et redynamise un tissu industriel régional, tout en ayant le potentiel de réduire le volume d'extraction futur.
- Le processus de cristallographie est en cogénération avec le processus classique de revalorisation en lingots. Ils mutualisent les intrants et les extrants (économie des communs).
- La pièce produite possède une esthétique particulière, nous pourrions même dire singulière, car elle ne peut pas être reproduite par un autre procédé. Cette caractéristique donne de la puissance à l'objet, car non seulement il est recyclé, mais son esthétique est une valeur ajoutée positive au principe même du recyclage, unique, et véhicule le message d'un processus cyclique. L'objet devient le vecteur d'une dynamique d'atterrissage.
- En réactualisant une technique ancienne, nous donnons également de la puissance au processus de conception «Low-High», permettant de produire des objets complexes, pointus et performants avec une grande économie de moyen et de ressources. Il a pour objectif de prouver la valeur d'une démarche d'innovation dans les conditions d'un monde fini, applicable dans d'autres domaines.
- Le brevet enfin, est potentiellement un formidable outil permettant de promouvoir la génération de nouveaux «locals», partout dans le monde, car

en accordant une licence d'exploitation du brevet, nous pourrions définir les conditions de son exploitation. Par exemple, en interdisant l'exportation. Nous pourrions favoriser la production locale pour une consommation locale. Cela permettrait de favoriser deux points essentiels de l'engendrement :

- Le développement du «capitalisme plus», avec le partage des savoirs à l'échelle globale.

- Le développement de «local plus», avec la multiplication de nouveaux 'locals plus', portant une dynamique nouvelle de consommation et de production locale faisant interagir des agents locaux.

Ce projet, est un projet situé, local, à une échelle réduite, pour autant il a le potentiel de faire émerger une économie cyclique, basée sur de nouveaux produits vecteurs de la démarche, de nouveaux 'locals plus', des agents, de la production de savoirs, à une échelle globale / mondiale.

Quels sont les débouchés potentiels de notre modèle ?

Notre ambition après la thèse sera de poursuivre une démarche de valorisation de la recherche, concernant notre nouveau procédé de fabrication de pièce en aluminium, en créant une entreprise. Nous pourrons ainsi expérimenter notre modèle d'économie des communs, mettre en pratique une gestion « de matière comme capital », et développer des indicateurs, valorisant une structuration éthique et permettant un système de communication longue portée.

Nos recherches concernant ce projet se situent à la fois au niveau du marché et du domaine d'application du procédé, que nous avons structuré selon trois catégories. Cette configuration évoluera naturellement avec le temps et les opportunités. Il s'agit tout d'abord d'une valorisation esthétique du procédé. Nous développons actuellement un objet du type luminaire (abat-jour), c'est-à-dire un artefact valorisant l'esthétique originale et unique de la matière (structure cristalline), généré par le procédé. En parallèle, nous avons initié une recherche concernant la réalisation d'un cadre de vélo (électrique ou à assistance électrique), permettant de loger une batterie dans la poutre principale du cadre (tube reliant le pédalier au guidon). Notre objectif étant de développer une pièce à la fois esthétique et technique, permettant de valoriser d'autres caractéristiques du processus (légèreté, résistance mécanique, corps creux complexe et sans noyau, une pièce sans soudures, etc.). La conception sur ordinateur et les calculs de résistance mécanique sont en cours de réalisation. Notre ambition sera de présenter une maquette virtuelle (simulation 3D), ainsi qu'une maquette physique (modèle réduit en impression 3D), à une marque ou un groupe spécialisé dans les vélos, par exemple Accell group, ou autres. Enfin un troisième axe de développement est en cours, il concerne la fabrication de pièces techniques, du type carter de moteur, valorisant essentiellement les caractéristiques techniques, mécaniques, d'échanges thermiques, de légèreté, d'économie de matière et d'économie financière, etc. Il s'agit donc de réaliser des pièces internes et non visibles constituant un ensemble tech-

nique du type moteur de voiture électrique, etc., autrement dit des pièces détachées. Ces exemples sont non exhaustifs, les possibilités d'applications sont multiples et nombreuses. Nous serons cependant vigilants à ne pas simplement appliquer notre procédé, mais à implémenter un artefact dans un écosystème soutenable.
Ces trois catégories ou domaines d'applications sont également structurés selon une faisabilité technique, financière et matériel, dans le sens ou un objet valorisant uniquement l'esthétique du procédé sera relativement facile à mettre en production. L'échelle de temps se compte en mois ou en une année. Ce luminaire ou autre type d'objets non techniques pourrait donc 'amorcer la pompe', permettant le lancement de la start-up. Puis, viendra la phase de réalisation de pièces esthétiques et techniques, par exemple un cadre de vélo, nécessitant des investissements plus conséquents. Le volume d'un moule de cadre de vélo par exemple, étant imposant, lourd, cher et difficile à manipuler, ce type d'objet nécessitera une structuration particulière pour permettre sa mise en production. L'échelle de temps s'envisage donc en années. De la même manière, les pièces purement techniques sont elles aussi sur une échelle de temps long, car ce type de projet nécessite souvent une structure collaborative. Dans le cadre d'un projet de carter de moteur, nous sommes actuellement en relation avec l'institut Védécom, spécialiste de la mobilité et expert dans les domaines de la motorisation. Ce type de projet nécessitant une contractualisation concernant la propriété intellectuelle, ainsi qu'une répartition des investissements (en temps, en espace et en argent, etc.), est un projet à moyen ou long terme.

En complément de ces trois catégories a émergé un nouveau projet ouvrant la possibilité de créer une réelle innovation vers le Terrestre. Il s'agit d'un nouveau matériau (non polluant et largement disponible), pour une nouvelle génération de batteries, qui nous permettrait d'initier une nouvelle lignée d'objets techniques : une innovation en synergie avec d'autres innovations. En effet, nous souhaitons partager une formidable rencontre effectuée lors du doctorat. Notre volonté de réaliser une thèse (sans financement), étant avant tout motivée par la possibilité de pouvoir rencontrer des chercheurs au sein de laboratoires scientifiques ; et plus particulièrement les laboratoires en lien avec l'énergie ; nous en avons profité et nous remercions Dominique Peysson de nous avoir introduit et accompagné, au sein de l'ESPCI et ailleurs. Ce fut toujours des rencontres très intéressantes et passionnantes. C'est dans cette quête de sérendipité et d'émergence d'opportunités, rendue possible par Dominique Peysson ainsi que PSL Valorisation, que nous avons rencontré Brigitte Leridon, Stéphane Holé et leur doctorante, Sophia De Sousa Couthinho, au sein du laboratoire LPEM de l'ESPCI. Ces chercheurs développent actuellement une nouvelle matière permettant de stocker de l'énergie sans utilisation de terres rares, ni de lithium ions. Il s'agit d'une matière connue, développée dans les années 1970, que cette équipe a redécouverte. À l'inverse des batteries au lithium ion, cette nouvelle matière ne risque pas d'exploser, rendant le système plus sûr, tout en permettant également un taux de charge rapide. Elle n'est pas non plus dépendante de gisements rares et lointains, mais de gisements abondants, c'est-à-dire sans risque de crise géopolitique et relativement peu cher. Il s'agit par exemple de potassium (K) et de dioxyde de titane (Tio2), cette liste est non exhaustive. Plus intéressant encore, cette matière est « positive », selon la classification de McDonough et Braungart. En effet, les premières expérimentations en laboratoire ont montré que le matériau reformulé, après plusieurs cycles d'utilisation et de

recyclage, devenait plus performant que la matière originelle. Un fait extraordinaire, car cela signifie, qu'en broyant la matière puis en la reconstituant pour reproduire un élément opérationnel, nous ne perdons pas en qualité, comme pourrait l'être le plastique ou même l'aluminium (si par exemple nous mélangeons différents alliages). Cette caractéristique nous permet d'envisager concrètement une gestion de la matière comme un nutriment technique, selon les termes de McDonough et Braungart.
Enfin, le fait que la technologie ne soit pas mature, est une opportunité, selon nous, car elle permet une structuration selon un nouveau modèle économique, tel que la matière comme capital, ainsi que d'hybrider (positivement) nos deux projets. En effet, en instaurant une conception « dotée d'intention », veillant à bien préserver le capital matière, nous pourrons développer conjointement une matière scientifique et un mode de production, permettant un processus réversible de fabrication et de recyclage, pour le Terrestre. Il s'agit certes, d'un projet à moyen ou long terme, mais il possède un potentiel d'agentivité sans précédent ! En implémentant cette innovation dans le système de production, nous aurons la possibilité de créer un effet de seuil, un cygne noir positif, une bifurcation majeure, faisant émerger une auto-organisation du système, véhiculant un mode d'engendrement pour le Terrestre. Il s'agit de notre objectif, pour les années à venir.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

A
- Ando Tadao, *Pensées sur l'architecture et le paysage*, édition Arléa, Paris, 2014, 215 pages.
- Ardillo José, *La liberté dans un monde fragile, écologie et pensée libertaire*, éditions l'échappée, Paris, 2018, 246 pages.

B
- Barles Sabine, *L'invention des déchets urbains, France : 1790 – 1970,* Seyssel, Champ Vallon, 2005, page 136 – Dans l'ouvrage Baptiste Monsaingeon, *Homo Detritus,* op.cit., page 55.
- Barthes Roland, *le degré zéro de l'écriture*, 1953.
- Bihouix Philippe, *L'âge des low tech, vers une civilisation techniquement soutenable*, édition du Seuil, Paris, 2014, 329 pages.
- Bobin J.L., Huffer E. et Nifenecker H., *L'énergie de demain, Techniques, environnement et économie*. Groupe Energie de la Société Française de Physique, 2008, 634 pages.
- Borja De Mozota Brigitte, Design management, édition d'Organisations, Paris, 2001, 352 pages.
- Boutinet Jean-Pierre , *Psychologie des conduites à projet* (1993), édition presses universitaires de France (PUF), « Que sais-je ? », Paris, 2014.

C
- Calvino Italo, *Les villes invisibles*, éditions Gallimard, Paris, 2013, 207 pages.
- Campbell Joseph, *Le héros aux mille et un visages*, éditions J'ai lu, Paris, 2013, 633 pages.
- Cauwet Laurent, *Les 100 mots des « arts déco »*, édition presses universitaires de France, 2017, 125 pages.
- Charbonnier Pierre, *Abondance et liberté, une histoire environnementale des idées politiques*, édition La Découverte, Paris, 2020, 459 pages.
- Chatterton Paul, *Cutler Alice, un écologisme apolitique ? Débat autour de la Transition*, éditions écosociété, Montréal, 2013, 79 pages.

D
- Dagognet François, *Pour le moins*, éditions les belles lettres, Paris, 2009, 125 pages.
- Deleuze Gilles, *Mille Plateaux* (en ligne), accessible sur < https://lundi.am/Penser-le-reel-avec-Deleuze-et-Guattari> (consulté le 19 mars 2020).
- De Visscher Emile, *OBLIQUE, issue 01 paradigm*, éditions les presses pondérées, Paris, 2015, 223 pages.
- Debaise Didier, Strengers Isabelle, *Gestes spéculatifs*, éditions les presses du réel, Dijon, 2015, 324 pages.
- De Vestele Hélène, *Zéro déchets,* édition le relève & la peste, Bordeau, 2019, 65 pages.
- Durand Daniel, *La systémique*, Presses Universitaires de France, 13 eme édition, 2017, Paris, 126 pages
- Domingo Lucie, Rio Maud, Durieux Xavier, Vautier Marc, *How eco-design of products and services can embrace the use phase*, EcoSD annual workshop 2016, éditions des Mines Transvalor, Paris, 2017, 122 pages.
- McDonough William et Braungart Michael, *Cradle to radle, créer et recycler à l'infini*, éditions Gallimard, collection Alternatives, Paris, 2011, 230 pages.
- McDonough William et Braungart Michael, *L'Upcycle, au-delà de la durabilité – concevoir pour l'abondance*, éditions Gallimard, collection Alternatives, Paris, 2016, 251 pages.
- Driver A.J., Peralta C, & Moultine J. *Design in science : Exploring how Industrial design can contribute to Scientific Reasearch*. University of Cambridge, Institute for Manufacturing, 2012.

- Duchamp Marcel, *L'inframince*, livre « Notes », Marcel Duchamp ; Paul Matisse, édition Flammarion, 2008, 155 pages.

E
- Ehrenzweig Anton, *L'ordre caché de l'art (1967)*, édition Gallimard, Paris, 1982, 366 pages.
- Eudes Emeline et Maire Véronique, *La fabrique à écosystème, design , territoire et innovation sociale*, éditions Loco, Reims, 2018, 262 pages.

F
- Flusser Vilèm, *Petite philosophie du design*, traduit de l'allemand par Claude Maillard,éditions Circé, Belfort, 2002, 92 pages.
- Foster Hal, *Design & crime*, éditions les prairies ordinaires, Paris, 2008, 184 pages.
- Franc Pierre-Etienne et Mateo Pascal, *Hydrogène : la transition énergétique en marche !* Éditions Gallimard, collection Alternatives, Paris, 2015, 157 pages.

G
- Grasso Laurent, *Uraniborg*, édition Skira Flammarion, Paris, 2012, 195 pages.

K
- Kaufman Andrew, *Tous mes amis sont des super héros*, éditions Naïve, Paris, 2007, 111 pages.
- Kazazian Thierry, *Design et développement durable : Il y aura l'âge des choses légères*, victoires éditions, 2003, 192 pages.
- Koolhaas Rem, *Junkspace, repenser radicalement l'espace urbain*, édition Manuels Payot & rivages, Paris, 2011, 121 pages.
- Kuma Kengo, *Anti-object*, edition, Architectural association london, London, 2008, 151 pages.

L
- Latour Bruno, *Ou atterrir ? Comment s'orienter en politique*, édition La découverte, Paris, 2017, 155 pages.
- Latour Bruno, *Face à Gaïa, huit conférences sur le nouveau régime climatique*, édition La découverte, Paris, 2015, 398 pages.
- Le Guin Ursula K, *Le cycle de hain, la main gauche de la nuit (1969)*, éditions Robert Laffon, Paris, 2006, 350 pages.
- Le Guin Ursula K., *Danser au bord du monde, Mots, Femmes, Territoires*, traduit de l'anglais par Hélène Collon, Les éditions de l'éclat, Paris, 2020, 285 pages.
- Loewy Raymond, *La laideur se vend mal (1952)*, éditions Gallimard, Paris, 2009, 414 pages.

M
- Manzini Ezio, *La matière de l'invention*, édition du Centre Pompidou, 1992.
- Manzini Ezio, *Artefacts : vers une nouvelle écologie de l'environnement artificiel*, éd. du Centre Pompidou, 1992.
- Manzini Ezio, *Design, When Everybody Designs, an introduction to design for social innovation*, MIT press, 2015, 241 pages.
- Manzini Ezio, *Making things happen : social innovation and design*, MIT, Design issues, vol.30, Cambridge, Winter, 2014, page 57 – 66.
- Mari Enzo, *Autoprogettazione*, éditeur Corraini, 2014, 64 pages.
- Marron Donald, *3 minutes pour comprendre les 50 plus grandes théories économiques*, éditions Le courrier du livre, Paris, 2015, 159 pages.
- Mies van der Rohe par Philip C.Johnson, 1947, The museum of Modern Art, New York, Edition : The Plantin press, New York, septembre 1947 (accessible en ligne <www.moma.org/calendar/exhibitions/2734>).
- Monsaingeon Baptiste, *Homo detritus, critique de la société du déchet*, éditions du seuil, Paris, 2017, 279 pages.
- Morrison Jasper, *Everything but the walls,* édition Lars Müller, Suisse, 2006, 243 pages.
- Morin Edgar, *Introduction à la pensée complexe,* éditions du seuil, Paris, 2005, 158 pages.
- Morris William, *Comment nous pourrions vivre*, Serge Latouche, Editions le passager clandestin, Le pré Saint-Gervais, 2010, 89 pages.

O
- W.J.G Ord-Hume Arthur, *Perpetual motion, the history of an obsession*, adventures unlimited Press, USA, 2005, 235 pages.
- Oreskes Naomi et Erik M. Conway, *Les marchands de doute* (trad. Jacques Teiner), Le Pommier, Paris, 2012.

P
- Papanek Victor, *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*, Academy Chicago Publishers, 1985, 368 pages.
- Peysson Dominique, *L'image-matière, Matériaux émergents & métamorphoses imaginaires*, éditions Dis voir, Paris, 2016, 124 pages.
- Peysson Dominique, Thèse de doctorat SACRe.
- Piano Renzo, *La désobéissance de l'architecte*, édition Aréla, Paris, 2009, 168 pages.

R
- R. Stewart George, *La terre demeure (earth abides, 1949)*, éditions Fage, Lyon, 2018, 363 pages.
- Rams Dieter, *Less But Better*, Gestalten, 5 Blg edition, 2014, 155 pages.
- Rams Dieter, *As little design as possibe*, édition Phaidon, New York, 2011, 390 pages.
- Rifkin Jeremy, *La troisième révolution industrielle. Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie*, l'économie et le monde, Les Liens qui libèrent, 2012, 411 pages.
- Rogers Richard, *Architecture : a modern view*, édition Thames & Hudson, Londres, 2013, 64 pages.

S
- Simondon Gilbert, *Du mode d'existence des objets techniques*, édition Aubier Philosophie, Paris, 2012, 367 pages.
- Sudjic Deyan, *Le langage des objets*, éditions Pyramyd, Paris, 2012, 256 pages.

T
- Taleb Nassim Nicholas, *Le cygne noir, la puissance de l'imprévisible (2008)*, Paris les belles lettres, 2018, 603p.
- Thackara John, *In the bubble, De la complexité au design durable*, éditeur Cité du design, 2008, 120 pages.
- Thackara John, *How to thrive in the next economy, designing tomorrow's world today,* Thames & Hudson, New York, 2015 , 192 pages.

V
- Vial Stéphane, *Le design*, éditions presses universitaires de france, Paris, 2015, 127 pages.
- Velasco Maria, *Délivre toi de mes désirs*, traduit de l'espagnol par David Ferré, Actualités éditions, Paris, 2016, 117 pages.
- Vogler Christophe, *Le guide du scénariste, la force d'inspiration de la mythologie pour concevoir des histoires universelles qui touchent tous les publics*, édition Dixit, Paris, 2014, 328 pages.

W
- Wagensberg Jorge, *L'âme de la méduse, idées sur la complexité du monde*, éditions du seuil, Paris, 1997, 169 pages.

Définitions

- Agencer, définition centre national de ressources textuelles et lexicales (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/agencer> (consulté le 4 mars 2020).
- Analyse du cycle de vie (ACV), définition (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_du_cycle_de_vie> (consulté le 23 mars 2020).
- « Best in Universe » définition selon Novethic (en ligne), accessible sur <https://www.novethic.fr/lexique/detail/best-in-universe.html> (consulté le 6 janvier 2021).
- « Communs négatifs », définition Alexandre Monnin et Lionel Maurel (en ligne), accessible sur <https://politiquesdescommuns.cc/glossaire> (consulté le 21 juillet 2020).
- Cryptominer, définition (en ligne), accessible sur <https://www.webopedia.com/TERM/C/cryptocurrency-mining.html> (consulté le 13 juillet).
- Design, définition Alliance Française des Designers (AFD), 2020 (en ligne), accessible sur <http://www.alliance-francaise-des-designers.org/definition-du-design.html> (consulté le 05 septembre 2019).
- Dessein, définition centre national de ressources textuelles et lexicales (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/dessein> (consulté le 5 septembre 2019).
- Dessin, définition centre national de ressources textuelles et lexicales (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/dessin> (consulté le 5 septembre 2019).
- Entropie, définition (en ligne) accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/entropie> (consulté le 15 mai 2020).
- Entropie de Shannon (1948), définition (En ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Entropie_de_

Shannon> (consulté le 25 septembre 2019).
- Exoelectrogen, définition (en ligne), accessible sur <https://en.wikipedia.org/wiki/Exoelectrogen> (consulté le 14 juillet 2020).
- Hétéronomie, définition, « être soumis à des lois ou des règles dépendants d'une entité extérieure », centre national de ressources textuelles et lexicales (en ligne) accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/hétéronomie> (consulté le 20 juillet 2020).
- Holocène, définition (en ligne) accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Holocène> (consulté le 25 mars 2020).
- Idéologie, définition Joseph Gabel, « Idéologie », Encyclopædia Universalis (en ligne), accessible sur <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/ideologie/> (consulté le 12 mai 2020).
- Individualisme méthodologique, définition (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Individualisme_méthodologique> (consulté le 4 mars 2020).
- Infime, définition Centre national de ressources textuelles et littéraires (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/infime> (consulté le 30 décembre 2019).
- Infime, dictionnaire Larousse (en ligne), accessible sur <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/infime/42935> (consulté le 30 décembre 2019).
- Isocyanate, définition (en ligne) accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Isocyanate> (consulté le 30 décembre 2019).
- Low-Tech Lab, définition (en ligne), accessible sur <https://wiki.lowtechlab.org/wiki/About> (consulté le 16 juillet 2020).
- Matérialité, définition centre national de ressources textuelles et lexicales (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/matérialité> (consulté le 12 mai 2020).
- Matérialité, définition Alain Rey, dictionnaire historique de la langue française, page 17 291.
- Mythe, définition (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/mythe> (consulté le 8 mai 2020).
- Objet, définition, centre de ressources textuelles et lexicales (en ligne), accessible sur <https://www.cnrtl.fr/definition/objet> (consulté le 13 décembre 2019).
- Structuralisme, définition (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Structuralisme> (consulté le 4 mars 2020).
- Tragédie des biens communs, définition (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tragédie_des_biens_communs#Hardin2018> (consulté le 6 mars 2020).
- Utopie, définition Henri Desroche, Joseph Gabel, Antoine Picon, « Utopie », Encyclopædia Universalis (en ligne), accessible sur <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/utopie/> (consulté le 12 mai 2020).

Articles

A
- ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) renommée, agence de la transition écologique – Plantes et épuration de l'air intérieur (en ligne), accessible sur <https://www.ademe.fr/plantes-epuration-lair-interieur> (consulté le 26 juin 2020).
- ADEME, Bilan gaz à effet de serre, bilan concernant la matière aluminium (en ligne), accessible sur <https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?aluminium.htm> (consulté le 28 juillet 2020).
- American Physical Society, (en ligne), accessible sur <https://www.aps.org/units/fps/newsletters/200807/monckton.cfm> (consulté le 25 mars 2020).
- Arrivé Michel, « Qu'en est-il du signe chez Ferdinand de Saussure ? », Journal français de psychiatrie, 2007/2 (n° 29), p. 39-41. DOI : 10.3917/jfp.029.0039. (en ligne), accessible sur <URL : https://www.cairn.info/revue-journal-francais-de-psychiatrie-2007-2-page-39.htm> (consulté le 4 mars 2020).

B
- Bazenet Flavien et Thomas Houy, Le paradigme médiatique sur l'entrepreneuriat numérique, Entreprendre & Innover, 2019/1 (n° 40), p. 16. (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-entreprendre-et-innover-2019-1-page-8.htm> (consulté le 10 octobre 2019).
- Bost Bernadette et Joseph Danan, L'utopie de la performance, Deutsch, Gabily, García, Renaude, Novarina, Jouet, Kane..., L'Harmattan, « Études théâtrales », 2007/1 N° 38-39, pages 115 à 123 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-etudes-theatrales-2007-1-page-115.htm> (consulté le 8 mai 2020).
- Bergerolle Éric, le retrofit pourrait aider à rentabiliser la voiture électrique, Challenges, le 29 avril 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.challenges.fr/automobile/dossiers/le-retrofit-pourrait-aider-a-rentabiliser-la-voiture-electrique_707377> (consulté le 27 juillet 2020).

- Bourg Dominique, « De l'économie circulaire à l'écologie intégrale », Futuribles, 2019/1 N° 428, pages 5 à 16 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-futuribles-2019-1-page-5.htm> (consulté le 28 février 2020).
- Bourgatte Michaël, Jacques Perriault la logique de l'usage. essai sur les machines à communiquer, 2008 (1989), l'harmattan, paris, 253 pages - NecPlus, « Communication & langages », 2009/2 N° 160, page 132, ISSN 0336-1500 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-communication-et-langages1-2009-2-page-132.htm?contenu=resume> (consulté le 2 avril 2020).
- Broadbent John, Generations in Design Methodology, Pages 2-13, le 28 avril 2015 (en ligne), accessible sur <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2752/146069203790219335> (consulté le 13 avril 2020).
- Brunon Hervé, L'agentivité des plantes, Association Vacarme, « Vacarme », 2015/4 N° 73, page 120, (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-vacarme-2015-4-page-118.htm> (consulté le 28 février 2020).
- Bryan, Les angles de Bryan (en ligne), accessible sur <https://cours-examens.org/images/An_2016_1/Veille/Industrie_automobile/Robotique/CHAP4_www.cours-exercices.org.pdf> (consulté le 13 février 2020).
- Butler Judith, Ces corps qui comptent encore, traduit de l'anglais (États-Unis d'Amérique) par Myriam Dennehy, Presses de Sciences Po, « Raisons politiques », 2019/4 N° 76, pages 15 à 26 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-raisons-politiques-2019-4-page-15.htm> (consulté le 12 avril 2020).

C
- Capitaine Armande, thèse, Récupération d'énergie à partir de piles à combustible microbiennes benthiques, Physique [physics]. Université de Lyon - INSA Lyon, 2017. Français. tel-01678777 (en ligne), accessible sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01678777> (consulté le 13 juillet 2020).
- Cardon Dominique, Le design de la visibilité, Un essai de cartographie du web 2.0, Lavoisier, « Réseaux », 2008/6 n° 152, pages 97 – 137 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-reseaux1-2008-6-page-93.htm> (consulté le 2 avril 2020).
- Collin Paul Marc, Yves-Frédéric Livian et Eric Thivant, VIII. Michel Callon et Bruno Latour – La Théorie de l'Acteur Réseau, in Thierry Burger-Helmchen et al., Les Grands Auteurs en Management de l'innovation et de la créativité, EMS éditions, « Grands auteurs », 2016, pages 157 à 178, (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/les-grands-auteurs-en-management-de-l-innovation--9782847698121-page-157.htm> (consulté le 4 avril 2020).
- Colonna Vincent, Théorie de la fiction et esprit de finesse, Nathalie Heinich, Jean-Marie Schaeffer, Art, création, fiction. Entre sociologie et philosophie, Éditions Jacqueline Chambon, Collection « Rayon Art », 2004, ISBN : 2-87711-271-3. (en ligne) accessible sur <https://www.fabula.org/revue/document727.php> (consulté le 30 avril 2020).
- Cronon William, A Place for Stories : Nature, History, and Narrative, The Journal of American History, March 1992, pages 1347 – 1376 (en ligne), accessible sur <https://www.jstor.org/stable/2079346?seq=1> (consulté le 11 novembre 2018).

D
- Danan Joseph, écriture dramatique et performance, Le Seuil, « Communications », 2013/1 n° 92, pages 183 à 191 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-communications-2013-1-page-183.htm> (consulté le 7 mai 2020).
- P. Dardot, M. Laval, Commun, 2014, Paris, La découverte, page 49 (en ligne), accessible sur <https://www.participation-et-democratie.fr/system/files/2017_5b_ziegelmeyer.pdf> (consulté le 21 juillet 2020).
- Defaux Gérard, « More Thomas (1477 ou 1478-1535) », Encyclopædia Universalis (en ligne), accessible sur <https://www.universalis.fr/encyclopedie/thomas-more/#i_0> (consulté le 12 mai 2020).
- Delas Alexia, Nicolas Maranzana, Fabrice Mantelet & Stéphanie Buisine (2015): Encouraging innovation activity: in the specific context of small- and medium-sized retailers, International Journal of Design Creativity and Innovation, (en ligne), accessible sur <http://dx.doi.org/10.1080/21650349.2014.975158> (consulté le 29 septembre 2021).
- Deleuze Gilles, Cinéma 1, L'image-mouvement, Les éditions de minuit, 2010, 298 pages – Chapitre 4 – (en ligne) accessible sur < http://www.leconflit.com/article-l-image-mouvement-l-image-temps-de-gilles-deleuze-51881116.html> (consulté le 14 mars 2020).
- Deleuze Gilles, Mille Plateaux (en ligne), accessible sur < https://lundi.am/Penser-le-reel-avec-Deleuze-et-Guattari> (consulté le 19 mars 2020).
- Deni Michela, Des sciences du design à la science du design, Armand Colin, « Langages », 2019/1 N° 213, pages 93 à 103 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-langages-2019-1-page-93.htm> (consulté le 18 février 2021).
- De Visscher Émile, thèse, Manufactures Technophaniques, université PSL SACRe – EnsAD, Paris, 2018, 306 pages (en ligne), accessible sur <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02269867/document> (consulté le 6

décembre 2019).
- Drew Christopher, Marie-Chantal Leblanc et David Proulx, Louis Kahn, Phillips Exeter Academy Library (1972), étude d'une pensée constructive d'architecte, 14 pages (en ligne), accessible sur <https://www.arc.ulaval.ca/files/arc/Louis-Kahn_Exeter.pdf> (consulté le 4 octobre 2019).
- Dupuy Jean-Pierre, L'individu libéral, cet inconnu : D'Adam Smith à Friedrich Hayek, dans Catherine Audard, Individu et justice sociale, Le Seuil, « Points-Politique », 1988, pages 72 à 126, ISBN (9782020098915 (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info:individu-et-justice-sociale---page-73.htm> (consulté le 2 avril 2020).
- Dupuy Jean-Pierre, Vers l'unicité des sciences sociales autour de l'individualisme méthodologique complexe, La découverte, revue du MAUSS, 2004/2 no 24, pages 310 à 328, ISBN 2707144630 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-du-mauss-2004-2-page-310.htm> (consulté le 2 avril 2020).
- Dupuy Jean-Pierre, « 19. Le temps, le paradoxe », dans : Paul Bourgine éd., Déterminismes et complexités : du physique à l'éthique. Autour d'Henri Atlan. Paris, La Découverte, « Recherches », 2008, p. 321-334 (en ligne), accessible sur <https://www-cairn-info.ezproxy.ensad.fr/determinismes-et-complexites--9782707150905-page-321.htm> (consulté le 05 mai 2020).
- Dupuy Jean-Pierre, L'économie de la fin et la fin de l'économie, La Découverte, « Revue du MAUSS », 2013/1 n° 41, pages 109 à 119 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-du-mauss-2013-1-page-109.htm> (consulté le 2 avril 2020).

E
- École de Chicago, Mouvement d'architecture, (en ligne) accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/école_de_Chicago_(architecture)> (consulté le 24 septembre 2019).

F
- FEDEREC, Fédération Professionnelle des Entreprises du Recyclage, évaluation environnementale du recyclage en France, 2017 (en ligne), accessible sur <https://federec.com/FEDEREC/documents/EvaluationenvironnementaleduRecyclageenFranceMai2017123.pdf> (consulté le 28 juillet 2020).
- Findeli Alain et Rabah Bousbaci, L'éclipse de l'objet dans les théories du projet en design, Communication proposée au 6ième colloque international et biennal de l'Académie Européenne de Design (European Academy of Design, EAD), Brême 29 - 31 mars 2005, « Design-Système-Évolution », page 6 (en ligne) accessible sur < http://projekt.unimes.fr/files/2014/04/Findeli.2005.Eclipse.objet_.pdf> (consulté le 13 avril 2020).
- Ferguson Adam, An Essay of the History of Civil Society, (1re éd., 1767, p. 187), (en ligne) accessible sur <http://herve.dequengo.free.fr/Hayek/Hayek2.htm> (consulté le 3 avril 2020).
- Ferréol Robert, Surface d'enneper, 2011 (en ligne), accessible sur <https://www.mathcurve.com/surfaces/enneper/enneper.shtml> (consulté le 24 décembre 2019).
- Foucault Michel, Le Corps utopique (1966), conférence radiophonique sur France-Culture, 6 pages (en ligne), accessible sur <https://leventseleve.com/wp-content/uploads/2017/03/Corps-Utopique.pdf> (consulté le 24 juin 2020).
- Foucault Michel, « des espaces autres ». Hétérotopies (1967), conférence au cercle d'études architecturales, 14 mars 1967, In Architecture, Mouvement, Continuité, N°5 (1984) : 46-49 (en ligne), accessible sur <https://foucault.info/documents/heterotopia/foucault.heteroTopia.fr/> (consulté le 24 juin 2019).
- France AgriMer, établissement national des produits de l'agriculture et de la mer, Les marchés des produits laitiers, carnés et avicoles, Bilan 2018, Perspectives 2019, le 04 février 2019, page 143 (en ligne), accessible sur <https://www.franceagrimer.fr/Stockage-Actualites/Lait/2019/Les-marches-des-produits-laitiers-carnes-et-avicoles-bilan-2018-perspectives-2019> (consulté le 2 décembre 2019).

G
- A.S. Galushko, A.G. Ivanova, M.S. Masalovich, O.A. Zagrebelnyy, G.G. Panova, I.Yu. Kruchinina, O.A. Shilova, Journal of Ceramic Science and Technology, An Overview of the Functional Ceramic and Composite Materials for Microbiological Fuel Cells, 2017 (en ligne), accessible sur <file:///C:/Users/Chris/AppData/Local/Temp/10.4416_JCST2017-00041.pdf> (consulté le 13 juillet 2020)
- Gélard Marie-Luce, L'anthropologie sensorielle en France, un champ en devenir ?, L'Homme, N°217, 2016, pages 91-107 (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-l-homme-2016-1-page-91.htm> (consulté le 2 mai 2020).
- Ginzburg Carlo et Carlo Poni, La micro-histoire, « Le débat », 1981/10 n°17, pages 133 à 136 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-le-debat-1981-10-page-133.htm> (consulté le 2 mai 2020).
- Goupil Christophe et Eric Herbet, Adapted or Adaptable: How to Manage Entropy Production?, Entropy 2020, 22(1), 29; https://doi.org/10.3390/e22010029, publié le 24 décembre 2019, (en ligne) accessible sur <https://www.mdpi.com/1099-4300/22/1/29> (consulté le 4 décembre 2020).
- Graeff, E., Maranzana, N., and Aoussat, A., 2020, "A Shared Framework of Reference, a First Step Towards

Engineers' and Biologists' Synergic Reasoning in Biomimetic Design Teams," ASME Journal of Mechanical Design, 143(4), p. 041402. Projet Linkage, « an Online Tool to Support Interdisciplinary Biomimetic Design Teams », Journal of Mechanical Design, OCTOBER 2021, Vol. 143 / 101401-1. (en ligne) accessible sur<https://www.researchgate.net/publication/348877346_Linkage_an_Online_Tool_to_Support_Interdisciplinary_Biomimetic_Design_Teams » (consulté le 05 octobre 2021) et <https://linkage-lcpi.com/> (consulté le 05 octobre 2021).
- Greimas, Algirdas Julien, « Les Actants, les Acteurs et les Figures », dans Sémiotique narrative et textuelle, Claude Chabrol (dir.), Paris, Larousse, 1973, p. 161-176. (en ligne) accessible sur <https://penserlanarrativite.net/personnage/lectures/greimas> (consulté le 11 avril 2020).
- Grossetti Michel, Les limites de la symétrie, à propos de l'ouvrage de Bruno Latour, Changer de société. Refaire de la Sociologie, Paris, La Découverte, 2006, 13 pages. Journal Open Edition, The Limits of Symmetry, Michel Grossetti, (en ligne), accessible sur <http://journals.openedition.org/sociologies/712> (consulté le 09 avril 2020).

H
- Hancock Trevor, et Clement Bezold, Possibles futures, preferables futures, the Healthcare Forum Journal. (en ligne) accessible sur <https://www.researchgate.net/publication/13166132_Possible_futures_preferable_futures> (consulté 28 avril 2020).
- Hayek .F-A, Conférence de Friedrich August Hayek, vrai et faux individualisme, prononcé à University College, Dublin, le 17 décembre 1945. Originellement édité par Hodge, Figgis & Co., Ltd., Dublin, et B. H. Blackwell, Ltd, Oxford, 1946. (en ligne) accessible sur <http://herve.dequengo.free.fr/Hayek/Hayek2.htm> (consulté le 3 avril 2020).
- Hébert Louis (2006), « Le modèle actanciel », dans Louis Hébert (dir.), Signo (en ligne), Rimouski (Québec), accessible sur <http://www.signosemio.com/greimas/modele-actantiel.asp> (consulté le 11 avril 2020).
- Heitz Raymond, La dramaturgie de Hambourg de Lessing dans le contexte du théâtre européen au XVIIIe siècle, Klincksieck, « Études Germaniques », 2016/1 n° 28, pages 145 à 157 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-etudes-germaniques-2016-1-page-145.htm?try_download=1> (consulté le 7 mai 2020).
- E. Herbert, H. Ouerdane, Ph. Lecoeur, V. Bels, and Ch. Goupil, Thermodynamics of animal locomotion, Laboratoire Interdisciplinaire des Energies de Demain (LIED), CNRS UMR 8236, Université Paris Diderot, 5 rue Thomas Mann, 75013 Paris, France, le 7 avril 2020, (en ligne) accessible sur<https://arxiv.org/abs/2004.02661> (consulté le 05 novembre 2020).

I
- Inayatullah Sohail, Causal Layered Analysis, The Prospective and Strategic Foresight Toolbox, Futuribles International, 2017, page 6, (en ligne) accessible sur <https://www.futuribles.com/en/group/prospective-and-strategic-foresight-toolbox/document/causal-layered-analysis/> (consulté le 30 avril 2020).
- Rapport INRA, ADEME – Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe (en ligne), accessible sur <https://inra-dam-front-resources-cdn.wedia-group.com/ressources/afile/373809-94077-resource-esco-elevage-eu-synthese-en-francais-30-nov.pdf> (consulté le 06 décembre 2019).
- INRA, Fausse viande ou vrai élevage (en ligne), accessible sur <http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Systemes-agricoles/Tous-les-dossiers/Fausse-viande-ou-vrai-elevage/Pour-une-vue-d-ensemble-des-impacts-et-services-de-l-elevage-en-Europe/(key)/4> (consulté le 6 décembre 2019).

J
- Johannessen Leon et Martine Keitsch, Speculative and Critical Design – features, methods, and Practices, juillet 2019, Dunne & Raby, 'Speculative everything', (en ligne) accessible sur <https://www.researchgate.net/publication/334714904_Speculative_and_Critical_Design_Features_Methods_and_Practices> (Consulté le 1 mai 2020).
- Jouvenet Morgan, Zilsel en grève – commercialisation suspendue, penser « la nature et la société » face à la catastrophe climatique (ou : le procès de Bruno Latour), Editions du Croquant, « Zilsel », 2019/1 N° 5, pages 367 à 381, (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-zilsel-2019-1-page-367.htm> (consulté le 4 avril 2020).

K
- Ksiazek Sarah Williams, Critiques of Liberal Individualism: Louis Kahn's Civic Projects, 1947-57., Journal Article MIT press, assemblage, no. 31, 1996, page 65, (en ligne) accessible sur <www.jstor.org/stable/3171442> (consulté le 4 octobre 2019).
- Kuntz Hélène, Événements à l'échelle du monde et petits faits vrais : deux modes d'ancrage dans le réel, L'Harmattan, « Études théâtrales », 2011/1 N° 50, pages 62 à 68 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.

info/revue-etudes-theatrales-2011-1-page-62.htm> (consulté le 7 mai 2020).

L
- Latour Bruno, Biographie d'une enquête. À propos d'un livre sur les modes d'existence, "Archives de Philosophie", 2012/4 (Tome 75), p. 549-566. DOI : 10.3917/aphi.754.0549. (en ligne), accessible sur <https://www-cairn-info.ezproxy.ensad.fr/revue-archives-de-philosophie-2012-4-page-549.htm> (consulté le 2 avril 2020).
- Laval Jacques, Quel est le rôle du design ?, intervention lors du séminaire de recherche organisé par Guillaume Blum, Anthropocène et capitalisme, le 30 avril 2020, Université du Québec (en ligne), accessible sur <https://guillaumeblum.ca/anthropocene-et-capitalisme/3/> (consulté le 21 juillet 2020).
- Löwy Michael, William Morris, romantique révolutionnaire, Multitudes 2014/1 (n° 55), page 129 à 133, (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-multitudes-2014-1-page-129.htm> (consulté le 26 mars 2020).

M
- Mahé Emmanuel, le chercheur comme pratiqueur, art design sciences : un terrain commun pour une recherche expérimentale, parcours recherche / travaux / cv détaille / publications, 2001 – 2016, Volume 1, en vue de l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches discipline : sciences de l'information et de la communication cnu 71ème section, 459 pages.
Mahé Emmanuel, Les robots signataires, Processus de subjectivation robotique, Paris Sciences Lettres (PSL), École nationale supérieure des Arts Décoratifs (EnsAD) SACRe / le Laboratoire (EA 7410) – EnsadLab, MIT press, 2021 (en cours de validation).
- Mallard Alexandre et Franck Cochoy, X. « Quand le consommateur regarde les choses du marché… » contributions de Michel Callon, de Bruno Latour et de leurs collègues à l'étude de la consommation, in Éric Rémy et al., Regards croisés sur la consommation, EMS éditions, « Versus », 2015, pages 239 à 262, (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/regards-croises-sur-la-consommation-tome-2–9782847698381-page-239.htm> (consulté le 4 avril 2020).
- Maniak Remi, Valentine Georget et Thierry Rayna, Intrapreneuriat : dépasser la mythologie des super-héros, 26 mars 2019, Institut de l'entreprise (en ligne), accessible sur <https://www.institut-entreprise.fr/publications/intrapreneuriat-depasser-la-mythologie-des-super-heros> (consulté le 3 février 2020).
- Manil Pierre, Effet de serre et réchauffement climatique, le 31 janvier 2019, (en ligne), accessible sur <https://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/energie-energie-sous-toutes-formes-1876/page/7/> (consulté le 25 mars 2020).
- Marion Gilles, « L'émergence de la valeur d'usage et l'« agentivité » des objets matériels », Revue française de gestion, vol. 265, no. 4, 2017, pages 71-92, ISSN 0338-4551, (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-gestion-2017-4-page-71.html> (consulté le 28 février 2020).
- Massiah Gustave, le mouvement citoyen mondial, La découverte, Mouvements, 2003/1 n°25, pages 12 à 30. https://www.cairn.info/revue-mouvements-2003-1-page-12.htm (consulté le 27 mars 2020).
- Michelin Nicolas (architecte et urbaniste), « De presque rien, juste l'essentiel, mais essentiellement juste », article (en ligne), accessible sur < http://anma.fr.selogix.com/7-minimum.pdf> (consulté le 10 septembre 2019).
- Moles Abraham, Objet et communication, communications N°13, 1969. Les objets. Pages 1-21 (en ligne), accessible sur <https://www.persee.fr/doc/comm_0588-8018_1969_num_13_1_1183> (consulté le 04 mai 2020).
- Monnin Alexandre, Sortir de l'économisme par le design, intervention lors du séminaire de recherche organisé par Guillaume Blum, Anthropocène et capitalisme, le 30 avril 2020, Université du Québec (en ligne), accessible sur <https://guillaumeblum.ca/anthropocene-et-capitalisme/3/> (consulté le 21 juillet 2020).

O
- Oudin Bernard, dans Architectures minimales (en ligne), accessible sur <https://lenouvelliste.com/article/37513/lecriture-architecturale-de-fritz-fontus> (consulté le 10 septembre 2019).

P
- Pialot O., Millet D., « Towards operable criteria of eco-innovation and eco-ideation tools for the early design phases », 25th CIRP Life Cycle Engineering (LCE) Conference, 30 April – 2 May 2018, Copenhagen, Denmark. doi:10.1016/j.procir.2017.11.146
- Picaud Philippe, Tiphaine Igigabel, Brigitte Borja de Mozota, Christophe Rebours, Design impact, Quand le design cré de la valeur pour l'entreprise, cité du design, 2015 (en ligne), accesible sur <https://www.dschool.fr/wp-content/uploads/2016/11/design-impact.pdf> (consluté le 12 janvier 2021).
- Picot André, L'antimoine, un vieux toxique toujours méconnu (en ligne), accessible sur <http://atctoxicologie.

free.fr/archi/bibli/antimoine.pdf> (consulté le 21 décembre 2020). Le trioxyde d'antimoine est utilisé comme catalyseur de polymérisation du PET (polyéthylène téréphtalate).
- Poli Roberto, Marco Valerio, « Anticipation, agency and complexity », Springer, 2019, page 67 (en ligne) accessible sur <https://books.google.fr/books?id=VIWIDwAAQBAJ&pg> (consulté le 28 avril 2020).
- Procédé de tirage au renversé de pièces en zinc – 1894, page 335 (en ligne), accessible sur <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k97827957.textelmage> (consulté le 28 juillet 2020)
- Public Lab (en ligne), accessible sur <https://publiclab.org/> (consulté le 21 décembre 2020).

R
- Rambaud Alexandre et Jacques Richard, The''Triple Depreciation Line''instead of the''Triple Bottom Line'': Towards a genuine integrated reporting. Crit Perspect Account, 2015 (en ligne), accessible sur <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpa.2015.01.012> (consulté le 26 février 2020).
- Robelin Jean, Lessing Gotthold Ephraïm (1729-1781), in Carole Talon-Hugon, Les théoriciens de l'art, Presses universitaires de France, « Hors collection », 2017, pages 424 à 427 (en ligne) accessible sur <https://www.cairn.info/les-theoriciens-de-l-art–9782130789871.htm> (consulté le 7 mai 2020).
- Roman Sébastien, Hétérotopie et Utopie pratique : comparaison entre Foucault et Ricoeur, Vrin, « Le Philosophoire», 2015/2 n° 44, pages 69-86 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-le-philosophoire-2015-2-page-69.htm> (consulté le 24 juin 2020).
- André & Sylvain Rondi, Christophe Leroy, Xavier Vanhaecke, le problème à trois corps, 2020 (en ligne) accessible sur <http://www.astrosurf.com/rondi/3c/historique.htm> (consulté le 05 septembre 2019).
- Rumpala Yannick, Littérature à potentiel heuristique pour temps incertains, Methodos, le 24 juin 2015 (en ligne), accessible sur <http://journals.openedition.org/methodos/4178> (consulté le 07 juin 2019).

S
- Schneider Daniel K., Les principaux concepts : Greimas, le 14 juillet 1995, (en ligne) accessible sur <https://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/schneider/story/node43.html> (consulté le 11 avril 2020).
- Shulz Sébastien, « Dominique cardon, culture numérique », Librairie Droz, « Revue européenne des sciences sociales » 2019/2 57-2, pages 312 à 316 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-europeenne-des-sciences-sociales-2019-2-page-312.htm> (consulté le 2 avril 2020).
- Smuts Jan Christiaan, Holism and Evolution, Londres, Macmillan & Co Ldt, 1926, 362 pages.
- Sullivan Louis H. , Pour un art du gratte-ciel, traduit de l'anglais par Christophe guillouët, édition Allia, 16 rue Charlemagne, 75004 Paris, 2015, p.26, (en ligne) accessible sur <https://www.editions-allia.com/files/pdf_675_file.pdf> (consulté le 25 septembre 2019)

T
- Theodosiou Pavlina (thèse), Optimisation of Microbial Fuel Cells (MFCs) through bacterial-robot interaction, UWE (university of the west of England) Bristol, 2019, 266 pages (en ligne), accessible sur <https://uwe-repository.worktribe.com/output/1490990/optimisation-of-microbial-fuel-cells-mfcs-through-bacterial-robot-interaction> (consulté le 15 juillet 2020).
- B. Tyl, F. Vallet and O. Pialot, « how to select appropriate stimulation mechanisms to perform an eco-ideation session? », INTERNATIONAL DESIGN CONFERENCE - DESIGN 2018 https://doi.org/10.21278/idc.2018.0458.

V
- Vallet, Flore ; Tyl, Benjamin ; Pialot, Olivier ; Millet, Dominique : « is this system eco-innovative? a case-based workshop » - Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED17), Vol. 1: Resource-Sensitive Design | Design Research Applications and Case Studies, Vancouver, Canada, 21.-25.08.2017.
- Marcus Vitruvius Pollio (en ligne), accessible sur <http://www.vitruvius-pollio.com/> (consulté le 4 septembre 2019).

W
- Wiame Aline, « la philosophie de l'instauration d'Etienne Souriau est-elle esthétique ? », Nouvelle revue d'esthétique 2017/1, N°19, pages 77 à 84 (en ligne), accessible sur <https://www.cairn.info/revue-nouvelle-revue-d-esthetique-2017-1-page-77.htm> (consulté le 21 juillet 2020).
- Winfield, J., et al., A review into the use of ceramics in microbial fuel cells, Bioresour, Technol, 2016 (en ligne), accessible sur <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2016.03.135> (consulté le 13 juillet 2020).

Articles de presse

A
- Abloh Virgil, Dysfunctional, magazine Wallpaper, Londres, juin 2019.
- Adenis Marie-Sarah, (en ligne) accessible sur <http://www.internetactu.net/2017/09/29/lillusion-du-futur-est-absolue/> (consulté le 30 avril 2020).
- Adenis Marie-Sarah, l'illusion du futur (est) absolu (e), (en ligne) accessible sur <http://www.internetactu.net/2017/09/29/lillusion-du-futur-est-absolue/> (consulté le 29 avril 2020).
- ADEME, Bilan gaz à effet de serre, bilan concernant la matière aluminium (en ligne), accessible sur <https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?aluminium.htm> (consulté le 28 juillet 2020).
- Agence d'architecture XTU (en ligne), accessible sur <https://www.xtuarchitects.com> (consulté le 30 juin 2020).
- « Alga dome », architectes Aleksander Wadas, Rafal Wroblewski, Anna Stempniewicz (en ligne), accessible sur <https://space10.com/project/algae-dome/> (consulté le 30 juin 2020).
- Atelier de céramique Nathalie Closson (en ligne), accessible sur <http://nathalieclosson.fr> (consulté le 17 juillet 2020).
- Auger James, design speculatif, 2001 (en ligne), accessible sur <http://www.auger-loizeau.com/projects/toothimplant> (consulté 17 février 2020).
- Auger James, (en ligne) accessible sur <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14626268.2013.767276> (consulté le 30 avril 2020).
- Auger James et Jimmy Loizeau (en ligne), accessible sur <http://www.auger-loizeau.com/contact> (consulté le 28 avril 2020)

B
- Bain & Company : https://www.bain.com/insights/introducing-the-net-promoter-system-loyalty-insights/ (consulté le 30 avril 2019)
- Barberis Charles, Le moteur électrique est bien l'avenir de l'automobile, le 23 novembre 2015, le monde (en ligne), accessible sur <https://www.lemonde.fr/economie/article/2015/11/24/le-moteur-electrique-est-bien-l-avenir-de-l-automobile_4816418_3234.html> (consulté le 26 mai 2020).
- Baudelet, Histoire de l'entreprise Baudelet Environnement (en ligne), accessible sur <https://www.baudelet-environnement.fr/notre-groupe/notre-histoire/> (consulté le 278 juillet 2020).
- Baudelet, Lave-glace écologique (en ligne), accessible sur <https://www.baudelet-environnement.fr/nos-prestations/particulier/lave-glace-ecologique/> (consulté le 4 janvier 2021).
- Baudoin Natalia, Projet Imprinted memories (en ligne), accessible sur <http://b1-akt.com/wp-content/uploads/2020/05/Natalia_Baudoin_Wanted_Design-ENG.pdf> (consulté le 17 juillet 2020).
- Bergerolle Éric, le retrofit pourrait aider à rentabiliser la voiture électrique, Challenges, le 29 avril 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.challenges.fr/automobile/dossiers/le-retrofit-pourrait-aider-a-rentabiliser-la-voiture-electrique_707377> (consulté le 27 juillet 2020).
- Le Biodesign, Saint Martin School, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.arts.ac.uk/subjects/textiles-and-materials/postgraduate/ma-biodesign-csm> (consulté le 17 février 2020).
- Le blog de Mathilde, Bienvenue chez les Shackers, Berkshires, Massachusetts, Nouvelle Angleterre, le 19 juillet 2018 (en ligne), accessible sur <https://www.maathiildee.com/village-shakers-berkshires/> (consulté le 4 septembre 2019).
- Broulard Laure, Sénamé Koffi Agbodjinou, Jeune Afrique, le 20 octobre 2016 (en ligne), accessible sur <https://www.jeuneafrique.com/mag/363595/economie/sename-koffi-agbodjinou-createur-dun-fablab-a-lome-melange-social-ne-trouverez-nulle-part-ailleurs/> (consulté le 15 juillet 2020).

C
- C2C, La liste des matériaux à proscrire est disponible en ligne et accessible sur <http://www.c2c-centre.com/library-item/banned-lists-chemicals> (consulté le 24 mars 2020).
- Cann Mila Jones, Les huit types de design graphique, 2018 (en ligne), accessible sur <https://99designs.fr/blog/conseils-design/types-design-graphique/> (consulté le 15 février 2020).
- Cristallographie, Le projet Cristallographie est accessible sur le site de Design is capital <https://www.designiscapital.com/poc/cristallographie-daluminium> (consulté le 4 janvier 2021).
- Csat, Customer satisfaction (en ligne), accessible sur <https://www.conseilsmarketing.com/fidelisation/comment-calculer-un-nps-et-quest-ce-quun-bon-score/> (consulté le 03 septembre 2020).

D
- D'Abbundo Antoine et Céline Schoen, La croix, Bruxelles, le 29/01/2018 (en ligne), accessible sur <https://www.la-croix.com/Economie/Monde/Bruxelles-croule-lait-poudre-2018-01-29-1200909680> (consulté le 02 décembre 2019).
- Design, Les domaines du design, Alliance française des Designers (AFD), 2020 (en ligne), accessible sur <http://www.alliance-francaise-des-designers.org/definition-du-design.html> (consulté le 7 décembre 2020).
- Design mobilité intelligente, Royal College of Art, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.rca.ac.uk/schools/school-of-design/intelligent-mobility/> (consulté le 17 février 2020).
- Design santé et soin, Royal College of Art, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.rca.ac.uk/schools/school-of-design/mres-healthcare-design/> (consulté le 17 février 2020).
- Design didactique, Haute école des arts du Rhin, 2020 (en ligne), accessible sur <http://www.hear.fr/arts-plastiques/didactique-visuelle/> (consulté le 17 février 2020).
- Design innovation globales, Royal College Of Art, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.rca.ac.uk/schools/school-of-design/global-innovation-design/> (consulté le 17 février 2020).
- Design matières futures, Central Saint Martins School, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.arts.ac.uk/subjects/textiles-and-materials/postgraduate/ma-material-futures-csm> (consulté 17 février 2020).
- Design et performance, design et pratique de la performance, Central Saint Martins School, Londres 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.arts.ac.uk/subjects/performance-and-design-for-theatre-and-screen/postgraduate/ma-performance-design-and-practice-csm> (consulté le 17 février 2020).
- Design, La boite à outils du design (en ligne), accessible sur <https://designscapes.eu/wp-content/uploads/2018/09/FINAL-DESIGNSCAPES-TOOLBOX-Letterhead-KvD-NM-FM-review-3-9-2018.pdf> (consulté le 29 mars 2020).
- Design, Les 10 types de design, Innovons la réunion, «Agence Régionale de Développement, d'Investissement et d'Innovation», 2020 (en ligne) accessible sur <http://www.innovonslareunion.com/fileadmin/user_upload/Definition_Types_de_design.pdf> (consulté le 18 février 2020)
- Designcouncil, la structure du double diamant, ou les 4D du design (en ligne), accessible sur <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond> (consulté le 20 mars 2020).
- DRAAF (direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt), accessible sur <http://draaf.normandie.agriculture.gouv.fr/L-intervention-publique-en-poudre> (consulté le 02 décembre 2019).
- Dunne Anthony et Raby Fiona, (en ligne) accessible sur <http://dunneandraby.co.uk/content/bydandr/13/0> (consulté le 27 avril 2020).
- Dunne and Raby, (en ligne) accessible sur <http://dunneandraby.co.uk/content/bydandr/46/0> (consulté le 30 avril 2020).
- Dyson, La tribune, James Dyson, le 30 décembre 2014 (en ligne), accessible sur <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/agroalimentaire-biens-de-consommation-luxe/20141230trib59d8cdff2/james-dyson-le-roi-de-l-aspirateur-plus-grand-proprietaire-terrien-qu-elisabeth-ii.html> (consulté le 11 mars 2020).
- Dyson, The Guardian, Londres, Le milliardaire pro-Brexit Dyson délocalise ses bureaux à Singapour, le 22 janvier 2019 (en ligne), accessible sur <https://www.courrierinternational.com/article/royaume-uni-le-milliardaire-pro-brexit-dyson-delocalise-ses-bureaux-singapour> (consulté le 11 mars 2020).

E
- Economie circulaire, définition, sur le site de l'ADEME (agence de la transition écologique, anciennement agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), (en ligne), accessible sur <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire> (consulté le 27 mars 2020).
- Econyl, une marque commercialisant un nylon recyclé (en ligne), accessible sur <https://www.econyl.com> (consulté le 26 juin 2020).
- Effet de serre et réchauffement climatique, Espace environnement, (en ligne), accessible sur <http://www.ecomet.fr/V22_effet_serre.html> (consulté le 25 mars 2020).
- Ellis Matt, Une brève histoire du design graphique, 2018 (en ligne), accessible sur <https://99designs.fr/blog/histoire-design-genres-mouvements/histoire-design-graphique/> (consulté le 22 février 2020).
- Enon David, 2017 «Mineral Accretion Factory ou la mer comme usine nouvelle», Techniques&Culture 67 «High Tech / Low Tech », page 3 (en ligne), accessible sur <http://david.enon.free.fr/vrac/TECHetCUL/TC_67_Denon.pdf> (consulté le 16 juillet 2020).
- Éthique et animaux L214, la vie des vaches laitières (en ligne), accessible sur <https://www.l214.com/vaches/elevage-vaches-laitieres> (consulté le 02 décembre 2019).
- Éthique et animaux L214, La vie des vaux laitiers (en ligne), accessible sur <https://www.l214.com/vaches/elevage-veaux> (consulté le 02 décembre 2019).

F
- FEDEREC, Fédération Professionnelle des Entreprises du Recyclage, évaluation environnementale du recyclage en France, 2017 (en ligne), accessible sur <https://federec.com/FEDEREC/documents/EvaluationenvironnementaleduRecyclageenFranceMai2017123.pdf> (consulté le 28 juillet 2020).

G
- Gibson William, « The future is here, but it is unevenly distributed », dans le livre de Roberto Poli, Marco Valerio, « Anticipation, agency and complexity », Springer, 2019, page 66.
- GIEC (le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat), Spécial report SR15 : global warning of 1,5°C, (en ligne), accessible sur <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/> (consulté le 25 mars 2020).
- Global Footprint Network, (en ligne), accessible sur <http://data.footprintnetwork.org/> (consulté le 21 mars 2020).
- Gordon Rachelle, The History of the Three R's, le 11 mai 2015 (en ligne), accessible sur <https://recyclenation.com/2015/05/-history-of-three-r-s/> (consulté le 23 mars 2020).
- Guillaud Hubert, Futurs: des grandes visions à la banalité de nos quotidiens, le monde, 26 septembre 2014, (en ligne) accessible sur <https://www.lemonde.fr/blog/internetactu/2014/09/26/futurs-des-grandes-visions-a-la-banalite-de-nos-quotidiens/> (consulté le 27 avril 2020).

H
- Habraken Nikolaas, An alternative to mass Housing, Urban International Press, 1999 (1961).
- Hancock Trevor, et Clement Bezold, Possibles futures, preferables futures, the Healthcare Forum Journal. (en ligne) accessible sur <https://www.researchgate.net/publication/13166132_Possible_futures_preferable_futures> (consulté 28 avril 2020).
- Hénaff Maël, « democratising technology » et « Positive automation » (en ligne), accessible sur <https://henaffmael.com/A-Call-For-Positive-Automation> (consulté le 13 juillet 2020).
- Horst Rittel, Some principles for the design of an educational system for design, Journal of Architectural Education, 25(1/2), 1971, page 1.

I
- Iaconesi Salvatore (en ligne) accessible sur <https://speculativeedu.eu/approaches-methods-and-tools-for-speculative-design/> (consulté le 28 avril 2020).

J
- Johannessen Leon et Martine Keitsch, Speculative and Critical Design – features, methods, and Practices, juillet 2019, Dunne & Raby, 'Speculative everything', (en ligne) accessible sur <https://www.researchgate.net/publication/334714904_Speculative_and_Critical_Design_Features_Methods_and_Practices> (Consulté le 1 mai 2020)

L
- Le label ISR (en ligne), accessible sur <https://www.lelabelisr.fr/> (consulté le 1er septembre 2020).
- Lacuve Jean-Luc, Gille Deleuze, L'image mouvement, le cinéma club de Caen, le 15 janvier 2006 (en ligne), accessible sur <https://www.cineclubdecaen.com/analyse/livres/imagetemps.htm> (consulté le 11 mars 2020).
- Laval .J, Interview de Jacques Laval sur Radio-Canada (en ligne), accessible sur <https://ici.radio-canada.ca/premiere/emissions/Ecoutez-l-estrie/segments/entrevue/94162/jacques-laval-environnement-decarbonner-radio-canada-estrie> (consulté le 20 juillet 2020).
- Laval Jacques , Quel est le rôle du design ?, intervention lors du séminaire de recherche organisé par Guillaume Blum, Anthropocène et capitalisme, le 30 avril 2020, Université du Québec (en ligne), accessible sur <https://guillaumeblum.ca/anthropocene-et-capitalisme/3/> (consulté le 21 juillet 2020).
- Layer, Studio design Layer, Concept de siège d'avion (en ligne), accessible sur <http://www.larevuedudesign.com/2019/02/28/move-une-nouvelle-approche-du-siege-pour-l'aeronautique/> (consulté le 1er septembre 2020).
- Le Cam Morgane, A Lomé, l'architecte Sénamé Koffi veut transposer les vertus du village africain à la ville, Le Monde, 11 aout 2017 (en ligne), accesible sur <https://www.lemonde.fr/afrique/article/2017/08/11/a-lome-sename-koffi-agbodjinou-veut-transposer-les-codes-du-village-a-la-ville_5171569_3212.html> (consulté le 16 juillet).
- Lehanneur Mathieu, Designer. Projet Andrea (en ligne), accessible sur <http://www.mathieulehanneur.fr/project/andrea-90> (consulté le 26 juin 2020).
- Levent Thierry, Réflexions climatiques, l'effet de serre sert?, octobre 2011, (en ligne), accessible sur <https://

www.lecolocritique.fr/réflexions-climatiques/l-effet-de-serre-sert/> (consulté le 25 mars 2020).
- Lexus, Concept siège Lexus UX (en ligne), accessible sur <https://media.lexus.fr/le-lexus-ux-concept-devoile-au-mondial-de-lautomobile-de-paris/> (consulté le 1er septembre 2020).
- Lilja Petra, (en ligne) accessible sur <https://speculativeedu.eu/interview-petra-lilja/> (consulté le 27 avril 2020).
- Lovegrove Ross, « Concept car » (en ligne), accessible sur <https://group.renault.com/news-onair/actualites/twinz-revelation-du-concept-car-signe-ross-lovegrove/> (consulté le 1er septembre 2020).

M
- Marron Donald, 3 minutes pour comprendre les 50 plus grandes théories économiques, éditions Le courrier du livre, Paris, 2015, page 142.
- Massaud Jean-Marie, « Concept car » (en ligne), accessible sur <https://media.toyota.fr/toyota-mewe/> (consulté le 1er septembre 2020).
- Maurel Lionel (en ligne), accessible sur <https://scinfolex.com/2018/06/10/le-zero-dechet-et-lemergence-des-communs-negatifs/> (consulté le 30 juillet 2020).
- Meattle Kamal (en ligne), accessible sur <https://alchetron.com/Kamal-Meattle> (consulté le 26 juin 2020).
- Melchiorri Julian (en ligne), accessible sur <https://www.julianmelchiorri.com> (consulté le 30 juin 2020).
- Melchiorri Julian, « Bionic Chandelier » (en ligne), accessible sur <https://www.julianmelchiorri.com/Bionic-Chandelier> (consulté le 30 juin 2020).
- Minvieille Nicolas et Olivier Wathelet, Le design fiction un nouvel outil pour se projeter dans le futur, le 7 juillet 2016 (en ligne) accessible sur <https://www.wedemain.fr/Le-design-fiction-un-nouvel-outil-pour-se-projeter-dans-le-futur_a1993.html> (consulté le 29 avril 2020).
- Mitrovic Ivaca, les présents alternatifs de James Auger, (en ligne) accessible sur <http://speculative.hr/en/introduction-to-speculative-design-practice/> (consulté le 29 avril 2020).
- Mitrovic Ivaca, schéma, le cône du futur (en ligne) accessible sur <http://speculative.hr/en/introduction-to-speculative-design-practice/> (consulté le 30 avril 2020).
- Monnin Alexandre, Sortir de l'économisme par le design, intervention lors du séminaire de recherche organisé par Guillaume Blum, Anthropocène et capitalisme, le 30 avril 2020, Université du Québec (en ligne), accessible sur <https://guillaumeblum.ca/anthropocene-et-capitalisme/3/> (consulté le 21 juillet 2020).
- MORRISON Jasper, «Chaise THONET N°14», Magazine DOMUS, Italie, numéro 1043 février 2020, page 63.
- Morris William, William Morris and his legacy, 1860 – 1960, National Portrait Gallery (UK), 11 janvier 2015, (en ligne), accessible sur <https://www.npg.org.uk/whatson/anarchy-beauty-william-morris-and-his-legacy-1860-1960/home/explore.php> (consulté le 18 septembre 2019)

N
- NPS, Net promoter score (en ligne), accessible sur <https://www.easiware.com/blog/nps-outil-mesurer-satisfaction-clients> (consulté le 30 avril 2020).
- NPS, Bain & Company, Net promoter score (en ligne), accessible sur <https://www.bain.com/insights/introducing-the-net-promoter-system-loyalty-insights/> (consulté le 30 avril 2019).

O
- Ostrom Elinor, Les huit principes d'Elinor Ostrom, selon Olivia, l'autogestion des biens communs, association autogestion, 2011 (en ligne), accessible sur <https://autogestion.asso.fr/lautogouvernance-des-biens-communs%C2%A0-lapproche-delinor-ostrom-2/> (consulté le 05 janvier 2021).
- OuLiPO, (en ligne) accessible sur <https://www.oulipo.net/fr/oulipiens/o> (consulté le 23 mars 2020).
- OuLiPO, Boris Foucaud, OuLiPO – Perec, portrait en creux, Étienne Léocroart, le 18 février 2014 (en ligne) accessible sur<http://www.plume-escampette.com/oulipo-ou-les-jeux-de-lecriture-a-contraintes/> (consulté le 23 mars 2020).
- OuLiPO, Jean Lescure, OuLiPo, Atlas de littérature, page 25 (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Oulipo> (consulté le 23 mars 2020).

P
- Paul de Ruiter Architects, qui définit leur démarche selon le principe « form follows climate » (en ligne), accessible sur <https://paulderuiter.nl/en/planet/> (consulté le 24 décembre 2020).
- Planetehealty, les 45 plantes (en ligne), accessible sur <https://planetehealthy.com/plantes-depolluantes/> (consulté le 29 juin 2020).
- Poterie noire (en ligne), accessible sur <https://www.oyera.fr/poterie-noire-de-molelos/> (consulté le 17 juillet 2020).
- Projet Alternatiba (en ligne), accessible sur <https://www.participation-et-democratie.fr/system/

files/2017_5b_ziegelmeyer.pdf> (consulté le 21 juillet 2020)

R
- Russ Joanna , What a heroine can do ? or Why Women Can't Write, 1972, (en ligne) accessible sur <https://www.docdroid.net/14vyf/russ-what-can-a-heroine-do-pdf> (consulté le 29 novembre 2020).

S
- Sachs Wolfgang, sobriété économique, (en ligne) accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Sobriété_économique> (consulté le 27 mars 2020).
- Salmon Julie, blog du scénario, le 3 septembre 2012 (en ligne), accessible sur <https://high-concept.fr/dramaturgie-scenariste/> (consulté le 9 mai 2020).
- Sénat, un site au service des citoyens, Taux de suicide dans le milieu agricole, 2019 (en ligne), accessible sur <https://www.senat.fr/questions/base/2019/qSEQ190208751.html> (consulté le 02 décembre 2019).
- Shakers (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Shakers> (consulté le 4 septembre 2019).
- Société Green fuel Technologies (MIT), (en ligne) accessible sur <http://web.mit.edu/erc/spotlights/alg-all.html> (consulté le 30 juin 2020).
-Starck Philippe, « Concept car » (en ligne), accessible sur <https://www.starck.fr/philippe-starck-cree-une-nouvelle-voiture-electrique-la-v-volteis-by-starck-p2380> (consulté le 1er septembre 2020).
- Style Shaker, Rustique américain, article 2020 (en ligne), accessible sur <https://www.meubliz.com/style_shaker/> (consulté le 4 septembre 219).

T
- « The coral », ferme murale du designer Hyunseok An (en ligne), accessible sur <http://www.journal-du-design.fr/design/the-coral-cette-ferme-de-micro-algues-montre-lavenir-prometteur-des-technologies-vegetales-120907/> (consulté le 30 juin 2020).
- « The Fab fondation », crée en 2009 (en ligne), accessible sur <https://fabfoundation.org/about/#about-intro> (consulté le 16 juillet 2020).
- Thonet, 2020 (en ligne), accessible sur <http://fr.thonet.de/inspirations/magazine/thonet-lhistorique/le-principe-thonet.html> (consulté le 14 février 2020).
- Tomatis Samuel (en ligne), accessible sur <https://www.samueltomatis.com> (consulté le 30 juin 2020).

Vidéos

- Dion Cyril, Inventons de nouveaux récits pour l'avenir, le 22 mars 2019 (en ligne), accessible sur <https://www.rtc.be/video/info/environnement/cyril-dion-inventons-de-nouveaux-recits-pour-l-avenir-_1501293_325.html> (consulté le 13 décembre 2019).
- Foster Nick, A design fiction evening, video 1h:32min:19s, avec Julian Bleecker, James Bridle, Nick Foster, Cliff Kuang, Scott Patterson, le 24 octobre 2013, Design & Fiction, The near futur laboratory (en ligne) accessible sur <http://designfictionsf.nearfuturelaboratory.com/> (consulté le 29 avril 2020).
- Guérin Christophe, vidéo de présentation du projet « Cristallographie d'aluminium », 1 min 52 sec (en ligne) accessible sur <https://www.youtube.com/watch?v=vwGI2zW9bXI> (consulté le 04 janvier 2021).
- Matsuda Keiichi, vidéo Hypereality, 6min:15s (en ligne), accessible sur <https://vimeo.com/166807261> (consulté le 29 avril 2020).
- Miyazaki Hoyao, film documentaire, « dix ans avec Hayo Miyazaki » (en ligne), accessible sur < https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/fr/ondemand/program/video/10yearshayaomiyazaki/?type=tvEpisode&> (consulté le 1 mai 2020).
- Monnin Alexandre, professeur à l'ESC de Clermont-Ferrand, vidéo 51 min 27 sec, Comment atterrir : quelques propositions pour le design au détour du projet Closing Worlds et des communs négatifs (en ligne), accessible sur <https://www.youtube.com/watch?v=7kwpwT29XSk> (consulté le 21 juillet 2020).
- Revell Tobias, New Mumbaï, vidéo, 3:30 minutes (en ligne) accessible sur <http://www.andinc.org/v4/> (consulté le 28 avril 2020).
- Vanis Michail, les machines parasites, vidéo, 2:36 minutes (en ligne) accessible sur <https://vimeo.com/user3791819> (consulté le 28 avril 2020).

Exposition

- Exposition, «Nous ne sommes pas le nombre que nous croyons être «, financée par la fondation Daniel et Nina Carasso, à la cité des arts de Paris (en ligne) accessible sur <https://www.citedesartsparis.net/fr/evenements-nous-ne-sommes-pas-le-nombre-que-nous-croyons-etre> (consulté le 21 décembre 2020).

Iconographie

Introduction
Fig 1 . Schéma en triade du développement durable - © William Mc Donough et Michael Braungart, Cradle to cradle, créer et recycler à l'infini, éditions Gallimard, collection Alternatives, Paris, 2011, page 190.
Fig 2 . Schéma en fractale - © William Mc Donough et Michael Braungart, Cradle to cradle, page 190.
Fig 3 . Modélisation du travail de recherche - © Christophe Guérin, 2019.
Fig 4. Skênê - Spactialisation des travaux de recherche, Cartographie de projet, réseaux d'agents, nuage de mots, situations localisées - © Christophe Guérin, 2021.
Fig 5. Dessin de Jasper MORRISON, «Chaise THONET N°14», Magazine DOMUS, Italie, numéro 1043, février 2020, page 63.
Fig 6. «Chronologie du design», schéma © Christophe Guérin, 2020, illustrant la 'crise morale du design' de Stéphane Vial, Le design, op.cit., page 35.
Fig 7. Schéma, « Topologie du design - Les dimensions du design » - © Christophe Guérin, 2020.
Fig 8. Stéphane Vial, Modèle philosophique – Première génération, Le design, op.cit., page 34.
Fig 9. Stéphane Vial, Modèle philosophique – Première seconde, Le design, op.cit., page 35.
Fig 10. Schéma - Proposition de d'un modèle philosophique du design contemporain, © Christophe Guérin, 2020.
Fig 11. Double diamant - Les 4 D du design
Fig 12. Schéma, Alain Findeli et Rabah Bousbaci Rabah Bousbaci, « l'éclipse de l'objet»
Fig 13. Schéma Alain Findeli et Stéphane Vial, « acte de projet de design »

Partie 1
Fig 14. Schéma actanciel Greimas (1966) .
Fig 15. Schéma Manzini- carte des modes du design
Fig 16. Schéma, Thermodynamique de la locomotion animale E. Herbert, H. Ouerdane, Ph. Lecoeur, V. Bels, and Ch. Goupil. Ce schéma est partiel, car nous nous sommes intéressé uniquement à la figure 2c. - © Christophe Guérin, 2020.
Fig 17. Double diamant - Les 4 D du design
Fig 18. Tableau 3 – « Un cadre de réflexion pour la conception des objets », issu de la publication de Gilles Marion, L'émergence de la valeur d'usage et l'«agentivité » des objets matériels, op.cit., p. 87. Nous avons effectué quelques 'ajustements' et complété le tableau de Gilles Marion (cf. texte en couleur) - © Christophe Guérin, 2020.
Fig 19. Schéma double diamant – miroir – Système de communication (Une frontière semiperméable et deux régimes en communication)- © Christophe Guérin - 2020.
Fig 20. Schéma complexe (cyclique) – actes de design - © Christophe Guérin - 2020

Partie 2
Fig 21. Schéma 'ordre par fluctuation' ou 'bifurcation' de Jorge Wagensberg.
Fig 22. Schéma synthétique issu de la pensée de Jorge Wagensberg, «l'âme de la méduse» . Ce schéma synthétise la relation entre « le tout et les parties » de Wagensberg (page 99), le principe de « l'essence du changement » (page 143), et l'articulation entre « adaptation et auto-organisation » (page 147) - © Christophe Guérin - 2020
Fig 23. Schéma de Jorge Wagensberg, complexité : « théorie, expérience et simulation », dans l'ouvrage « l'âme de la méduse », p.93.
Fig 24. Cartographie du design spéculatif, © Elliot P. Montgomery.
Fig 25. Schéma : cône du futur, © Ivaca Mitrovic.
Fig 26. Double cône (sablier), © Marie-Sarah Adenis.
Fig 27. Les Présents alternatifs et futurs spéculatifs, © James Auger.
Fig 28. Schéma Jean-Pierre Dupuy, « La métaphysique du temps du projet ».
Fig 29. Sohail Inayatullah, "Causal Layered Analysis", The Prospective and Strategic Foresight Toolbox, op.cit., page 6.
Fig 30. Schéma actanciel simplifié - © David Ferré.
Fig 31. Schéma narratif 'une succession de séquences' ordonnées selon l'axe chronologique du temps - © David Ferré.
Fig 32. Schéma horizontal et vertical, le 'moteur de la fiction' - © David Ferré.
Fig 33. Schéma des trois cercles concentriques - © Christophe Guérin 2019.
Fig 34. Le schéma des trois cercles concentriques, représenté en trois dimensions, sous la forme de trois sphères imbriquées les unes dans les autres - © Christophe Guérin 2019.

Fig 35. U-Carbon, fibres de carbone revalorisées - © Christophe Guérin 2020.
Fig 36. Schéma du système de récupération de l'énergie solaire développé par M. Burton en 1901.
Fig 37. Modélisation de 5 structures architecturales - Projet en annexe, pages 142 - 145.
Fig 38. Schéma de principe, montrant comment nous pourrions valoriser l'énergie du vent en relation avec un immeuble de grande hauteur (IGH). Détails physiques et techniques en annexe - p. 142-145.
Fig 39. Schéma iceberg - Nous retrouvons sur la gauche la classification de Sohail Inayatullah (CLA – Causal Layer Analysis), que nous avons étudié précédemment, et à droite, la «structure de l'anticipation» de Roberto Poli et Marco Valerio.
Fig 40. Algues et déchets de verre organiques - Expérience développée au Muséum National d'Histoire Naturelle, avec Claude Yéprémian - Photo © Christophe Guérin 2020.
Fig 41. Prototype d'un pot de fleur souple - © Christophe Guérin 2019
Fig 42. Croquis de principe- Projet purificateur d'air - © Christophe Guérin 2019.
Fig 43. Echantillons d'algues colorées - © Claude Yéprémian (mnhn) - Photo © Christophe Guérin 2018.
Fig 44. Expérimentation en cours : écosystème (algues + plantes) - Photo © Christophe Guérin 2019.
Fig 45. Illustration du «cadran» de Dominique Cardon - © Christophe Guérin 2020.
Fig 46. Les différents régimes de visibilité de Dominique Cardon - © Christophe Guérin 2020.
Fig 47. Interprétation et synthèse des schémas de Dominique Cardon, Le design de la visibilité - © Christophe Guérin 2020.
Fig 48. Schéma d'une pile à combustible, extrait de la thèse de Pavlina Theodosiou (page 10).
Fig 49. Équation d'une réduction complète en haut, formant une molécule d'eau, et incomplète en bas, formant une molécule de peroxyde d'hydrogène.
Fig 50. Dessins - Circulation du fluide (urine) - © Christophe Guérin 2020 - Retrouvez le projet en annexe, pages 146 - 151.
Fig 51. Dessins - Principe de fonctionnement de la pile - © Christophe Guérin 2020
Fig 52. Schéma : fonctionnement de l'entreprise (vertical). Source Bessière, B. (1993). Thèse de doctorat « La conception de produits nouveaux dans les petites et moyennes entreprises» [Designing new products in small and medium-sized enterprise] (Unpublished doctoral thesis). ENSAM ParisTech, Paris, France.
Fig 53. Schéma : fonctionnement de l'entreprise (horizontal), après implémentation. Source Bessière, B. (1993).

Partie 3
Fig 54. Illustration synthétique issue du Rapport INRA, ADEME – Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe (2016), concernant l'empreinte 'eau' de l'élevage bovin (données extraites du tableau 12, p49 du rapport Synthèse du rapport de l'expertise scientifique collective réalisée à la demande des ministères en charge de l'Environnement et de l'Agriculture, et de l'ADEME, novembre 2016) - © Christophe Guérin 2019
Fig 55. Photo © Sébastien Gras 2019 - Affinerie Beaudelet Environnement, Hauts de France.
Fig 56. Positionnement de l'innovation technique par rapport aux procédés existants - © Christophe Guérin 2019
Fig 57. Plan d'expérience concernant le procédé de coulé renversé, dans une lingotière en fonte, 2017 - Arts et Métiers (ENSAM), Lille : Remplissage du moule - Photo © Christophe Guérin 2017
Fig 58. Plan d'expérience concernant le procédé de coulé renversé, dans une lingotière en fonte : Maintien du liquide en fusion - Photo © Christophe Guérin 2017
Fig 59. Plan d'expérience concernant le procédé de coulé renversé, dans une lingotière en fonte : Vidange du liquide en fusion - Photo © Christophe Guérin 2017
Fig 60. Coulé au renversé - © Philippe Costes 2013
Fig 61. Plan d'expérience - Procédé de coulé vidangé, dans un moule en sable - Arts et Métiers, Lille : Remplissage du moule - Photo © Christophe Guérin 2018
Fig 62. Plan d'expérience - Procédé de coulé vidangé, dans un moule en sable - Arts et Métiers, Lille : Percage de la fine peau d'aluminium et début de la vidange du bain - Photo © Christophe Guérin 2018
Fig 63. Plan d'expérience - Procédé de coulé vidangé, dans un moule en sable - Arts et Métiers, Lille : Vindange du moule - Photo © Christophe Guérin 2018
Fig 64. Nouveau procédé - Coulé au vidangé - © Christophe Guérin & Philippe Costes
Fig 65. Pièce hybride positive - © Christophe Guérin 2019
Fig 66. «Sens du progrès» Gilbert Simondon.
Fig 67. Un schéma synthétique et circulaire permettant d'introduire le principe de concrétisation 'plus', ou 'majeur', et concrétisation 'moins', ou 'mineur'. Gilbert Simondon, Du mode d'existence des objets techniques : Le principe de 'bond' correspond au « perfectionnement essentiel » (page 48) et l'amélioration continue, celui d' « artifices inessentiels » (p.47). La multiplication du mineur tend à augmenter la complexité du système, et à le fragiliser, favorisant l'émergence d'une rupture majeure. Schéma synthétique et circulaire © Christophe

Guérin 2020.
Fig 68. Proposition d'un schéma inverse, posant la question du sens du progrès ? - © Christophe Guérin 2020.
Fig 69. Schéma modèle économie des communs (conjointer les deux modèles A et B) - © Christophe Guérin 2020.
Fig 70. Schéma - Rotation actes du design - Recherche d'un deuxième système de communication autre que celui du marché - © Christophe Guérin 2020
Fig 71. Schéma problématique du recyclage - Deux objets fabriqués à des instants différents, à partir d'un gisement de matière hétérogène, ne peuvent pas être identiques - © Christophe Guérin 2019
Fig 72. Schéma gisement de matière et système de production de lunettes comme « nutriments techniques ». Cette matière qui appartient à l'entreprise est une forme de « capital matière » que nous devons entretenir - © Christophe Guérin 2020
Fig 73. Schéma gisement de matière comme « nutriments techniques », plus un premier indicateur concernant la consommation énergétique du système de production - © Christophe Guérin 2020
Fig 74. Schéma gisement de matière comme « nutriments techniques », avec un premier indicateur concernant la consommation énergétique, plus un second indicateur concernant la consommation d'eau - © Christophe Guérin 2020
Fig 75. Schéma - Gradient entre oxydé & réduit - © Christophe Guérin 2020
Fig 76. Schéma - Colonne d'eau & le vivant - © Christophe Guérin 2020

Conclusion
Fig 77. Schéma synthétique de la thèse - relation circulaire / cyclique entre recherche par la pratique du design et démarche réflexive qui se nourrissent mutuellement - © Christophe Guérin - 2021

Plan de formation - Liste des publications & communications

1. Formations professionnalisantes

Premier module choisi à partir du catalogue des formations du Collège doctoral de PSL.
- 2019 : Découvrir et accéder aux métiers du conseil en stratégie - 03 avril 2019 - L.228 à MINES ParisTech, 60 boulevard Saint-Michel 75006 Paris.
Total du nombre d'heures pour la catégorie Carrière, emploi, connaissance de soi : 7 h

Deuxième module choisi à partir du catalogue des formations du Collège doctoral de PSL.
- 2019 : Lecture rapide - session janvier 2019 (28 janvier 2019 - 4 février 2019) MINES ParisTech - 60 Boulevard Saint-Michel - RER B : station : Luxembourg
Total du nombre d'heures pour la catégorie : 21 h

2. Formations transversales (2 modules minimum)

- 2017 : Organisation d'une séance du séminaire la vie du labo, à EnsadLab, le 9 novembre 2017. À cette occasion, nous avons invité le directeur du laboratoire de recherche Bio Energy de Bristol (UK), Ioannis Ieropoulos. Séminaire 'La vie du labo' : 09 novembre 2017, 14h30-17h30, EnsAD, école nationale supérieure des arts décoratifs, 31 rue d'Ulm, salle 308.
Total du nombre d'heures pour la catégorie : 3 h.

- 2019 : Formation Academic Writing (formation proposée par l'école doctorale)
Atelier d'écriture, ED 540, Foljuif, 6-7 mai 2019 (Centre CEREEP, 78 rue du Château, 77140 Saint-Pierre-Lès-Nemours).
Total du nombre d'heures pour la catégorie Formations transversales : 17 h

- 2019 : Co-organisateur et co-intervenant, avec Dimitri Martin Genaudeau (et le groupe de recherche de la Fémis sur la fabulation), concernant le séminaire SACRe ENSAD, du 11 octobre 2019 : Quand est-ce que tu racontes ? (temporalités et création)
Séminaire SACRe :11 octobre 2019, 9h-16h30, EnsAD, école nationale supérieure des arts décoratifs, 31 rue d'Ulm, salle 308.
Total du nombre d'heures pour la catégorie Formations transversales : 6 h 30 min.
Catégorie : une « Initiative scientifique dans le cadre de l'ED 540 » (organisation d'un colloque, d'une journée d'études, d'un séminaire ou d'un groupe de travail soutenus par l'ED 540).

- 2020 : Intervention dans le Module 2 du CAP « Bio Objets », qui a eu lieu le 19 août 2020, au sein de la Faculté d'Architecture, Design et Urbanisme (FADU) de l'Université de Buenos Aires (UBA). Cette intervention a été réalisée en ligne et en anglais. Elle a été enregistrée puis rendue disponible aux étudiants de l'université FADU – UBA. Ce CAP « Bio Objets », a été organisé par la designer -professeure Lorena Bonilla, en 4 modules, du 05 août 2020 au 09 septembre 2020.
Total du nombre d'heures pour la catégorie : 1 h 30 min.

3. Formations spécialisées (2 modules minimum)

- 2018 : Exposition UTOPIC, maison d'édition d'objets en carbone issu de la revalorisation des chutes aéronautiques (cofondée avec Gaspard Mallet), à la galerie du VIA (valorisation pour l'innovation dans l'ameublement), Paris.
Exposition en tant que 'Collectif Made in France en Transparence' à la Galerie VIA, 120 avenue Ledru Rollin Paris 12e, du 20 avril au 6 mai 2018.

- 2018 : Exposition UTOPIC lors de Paris Design Week (PDW 2018), à la mairie du 18e ar. Exposition (Ré)emploi, l'histoire de nos territoires : 25 designers valorisants le Made in France, grâce au Collectif 'Made in France en Transparence'. Mairie du 18e arrondissement, 1 Place Jules Joffrin, 75018 Paris, du jeudi 6 au samedi 15 septembre 2018.

- 2018 : Projet en partenariat avec le Chef Julien Duboué. Nous avons conçu et produit une gamme de couteaux en carbone revalorisé, pour ses restaurants parisiens.

- 2018 : Commandes du ministère de l'Europe et des Affaires étrangères, à Paris Conception et fabrication de mobiliers en carbone (consoles et tables basses) pour l'Ambassade de France à Abuja, 37 Udi St, Three Arms Zone, Abuja, Nigeria. Nous avons également conçu et fabriqué une table basse en carbone pour l'accueil du bâtiment de L'OCDE à Paris. Enfin, en 2020, nous avons produit une table de réunion en carbone revalorisé, pour l'ambassade France en Indonésie, à Jakarta.

- 2018 : Intervenant dans le workshop PSL ITI (institut of technology and innovation), avec Martin De Bie, dans le cadre des semaines PSL.Nous avons proposé aux étudiants d'expérimenter plusieurs méthodes créatives et processus de conception de projets visant une réflexion sur l'écologie et donc l'éco-conception.
Première introduction au workshop le vendredi 07/12 au l'Université PSL (Salle du Conseil), 60 Rue Mazarine, 75006 Paris de 09h à 12h. Puis un workshop dans la rotonde de l'EnsAD, du 17/12 au 19/12 (3 jours) de 09h à 17h.
Total du nombre d'heures pour la catégorie : 27h

- 2019 : Projet en partenariat avec le chef Alain Ducasse. Nous avons conçu et produit des plateaux de restaurant en carbone revalorisé, pour les restaurants de Tokyo, Dubai, Londres, Bangkok.

- 2019 : Exposition UTOPIC au siège de la délégation parisienne de la métropole de Lyon. Exposition « FUTURS, le design de demain, dessiné aujourd'hui » – du 17 avril au 18 juin 2019, 2 rue Villersexel, 75007 Paris.

- 2019 : Université d'été - Intervenant avec Natalia Baudoin et Anna Saint-Pierre, dans le workshop Design et ODD (Objectifs du développement durable), dans le cadre de la Summer School PSL ESPOIR (3 et 4 juillet 2019). (Élaboration du workshop en partenariat avec deux doctorantes et encadrement de celui-ci à l'ENS).
3 et 4 juillet 2019, ENS Jourdan - CPES building (A), 14h30 – 19h.
Total du nombre d'heures pour la catégorie : 9h

- 2020 : Une publication sur ma pratique du design, dans le livre : 75 designers pour un monde durable, par Geneviève Gallot, aux éditions de la Martinière.
Date de publication : Avril 2020.

- 2020 : Exposition de mon travail de recherche, Cristallographie d'aluminium, dans le cadre de l'exposition internationale, Lille Capitale Mondiale du Design 2020, pavillon 'Maison POC économie circulaire' (Commissaire d'exposition Giovanna Massoni).
3 mois d'exposition à partir du 09 septembre 2020. Catégorie : Doctorant.e.s du programme SACRe, une œuvre présentée dans une institution (galerie, théâtre, salle de concert, etc.). Suite à cette exposition, nous avons été lauréat du concours POC Award, dans la catégorie économie circulaire (diffusion d'une vidéo sur

internet, You tube, et sur le site de Lille Capitale Mondiale du Design 2020).

- 2020 : Participation à une table ronde, organisée par Giovanna Massoni, dans le cadre du programme Lille Capitale Mondiale du Design 2020. Cette table ronde, 'le sens de la flèche', sur la thématique de l'économie circulaire, a été diffusée en direct sur internet, le 10 septembre 2020.

- 2021 : Article dans une revue Télérama, hors série - spécial design N°228 - Le design peut-il changer le monde? Pages 52 - 57 : Chapitre - Pourvu que ça dure, de Xavier de Jarcy.

- 2021 : Intervention dans le court métrage "Il est possible que ça fonctionne", du réalisateur Alexandre Humbert. Le court métrage réalisé par Alexandre Humbert, présente le projet de cristallographie, comme un actant de son court métrage, et moi-même comme un acteur du projet d'Alexandre Humbert - La caméra et l'objet : faire du design en le filmant.

- 2021 : Second projet en partenariat avec Alain Ducasse. Conception et réalisation d'une nouvelle gamme de plateaux en carbone pour ses restaurants, et les magasins d'hôtels.

- 2022 : Exposition des travaux de recherche lors de la soutenance de thèse, dans la Rotonde, aux arts décoratifs (EnsAD), Paris - Le 05 janvier 2022.

- 2022 : Dépôt de brevet - Cristallographie d'aluminium, nouveau procédé de fabrication de pièces creuses et complexes sans noyaux. Partenariat avec les arts et métiers (ENSAM), Lille. Inventeurs : Philippe Costes et Christophe Guérin.

Pour un design implémentable

Christophe Guérin
Thèse PSL SACRe - EnsAD
Document imprimé sur un papier recyclé
2021.

ANNEXE

Pour un design implémentable

ANNEXE

Pour un design implémentable

Une recherche sur l'engendrement par le design, pour une implémentation dans les conditions d'un monde fini.

ANNEXE

Mode de lectures

Cette annexe de thèse est constituée des projets, études de cas, citations dans la langue originale des auteurs, détails concernant la construction des schémas, etc. Il s'agit d'un document à lire et à ouvrir en parallèle du corpus de thèse. Certains projets et éléments n'apparaissent pas dans le corpus de thèse, pour autant, tout ce que nous présentons en annexe a permis la concrétisation du corpus. Chaque élément à participer à l'émergence d'un tout, d'une pensée permise par la pratique du design et autres (dramaturgie, entrepreneuriat, etc.).

Le travail réflexif et l'émergence d'une nouvelle pensée au travers et par les projets, invalide certains projets, dans le sens où, si nous avions à les refaire, nous les ferions probablement autrement. Nous présentons cependant tous les projets, certains étant plus aboutis que d'autres, mieux orienter, chacun ayant des degrés de complexités différents, non pas pour «modéliser le milieu», selon les termes de'Emmanuel Mahé, mais pour partir de «situations localisées». Toutes ces localisations, plus ou moins «hors-sol», sont les bases de notre recherche, participant à l'émergence d'un tout.

Cette annexe n'est pas rédigée comme un tout, mais constituée d'éléments détachables, en apparence autonomes et juxtaposés les uns aux autres. Par souci de lisibilité, nous avons effectué un travail de sélection iconographique et rédigé de courts textes permettant une bonne compréhension du projet ou de l'étude de cas, mais sans volonté de lier chacun des projets entre eux.

Chaque élément de l'annexe est organisé en fonction des différentes parties de la thèse. Vous retrouverez donc en marge un code couleur situant l'élément au sein du corpus de thèse.

Légende



Partie 0

Partie 1

Partie 2

Partie 3

Sommaire

Recherche | Articulation des projets

13 Projets
16 Skênê

Dieter Rams

27 Les dix principes du design

Étude de cas

31 « Descentes de charges »

Dieter Rams

35 Les 15 questions de Dieter Rams

Étude de cas

39 « Les fonctions du héros »

Projet | Dramaturgie & design

41 Étape N°1 – Travail créatif en amont, pensé depuis l'auteur.
45 Étape N°2 – Travail méthodologique
63 Étape N°3 – Mise en écriture
73 Travail collectif & participatif
83 Modélisation du Mythe

Catégorie N°2 | « non-visible » – Valorisation de matières disséminées

89 Projet | Fines de verre 01
99 Projet | Fines de verre 02
101 Projet | MPS 03 – 100% issu de matières revalorisées
107 Projet | MPS 04 – 100% issu de matières revalorisées
111 Projet | UTOPIC – Upycled topic

125 Projet | MPS 05 - 'OPTICIUM' - poussières de verre
129 Projet | Dépollution – Formaldéhyde

Catégorie N°3 | « Invisible » – valorisations des énergies dissipées

143 Projet | Ponts & chaussés – Puissance de l'infime
147 Projet | BioEnergy

Catégorie N°4 | Projets systémiques

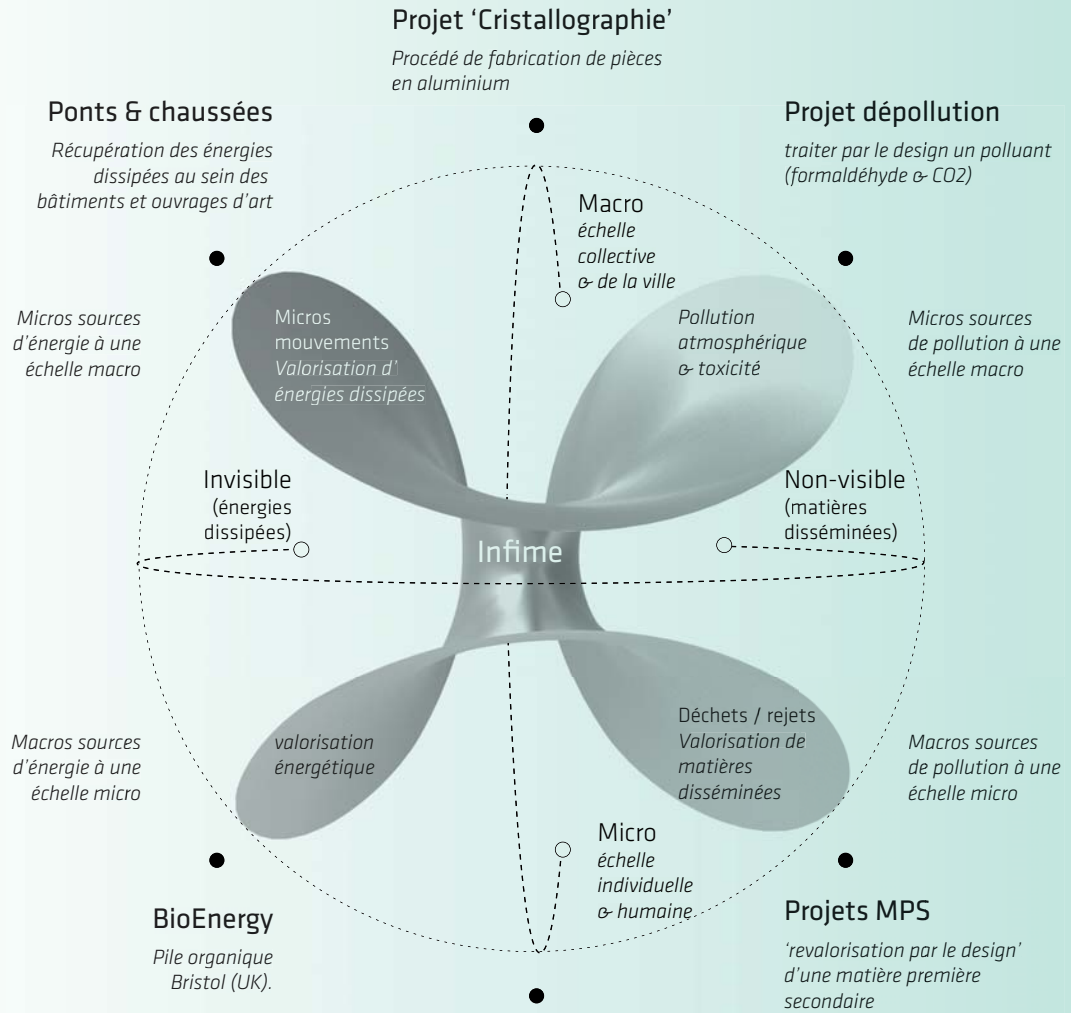
155 Projet | « Cristallographie d'aluminium »
173 Matériel & méthode | Cristallographie d'aluminium
183 Projet | Écosystème scolaire à l'EnsAD

Catégorie N°1 | Pré-projet de recherche & Projets entrepreneuriaux

187 Projet | CO2 (dioxyde de carbone)
191 Projet | MÛ visions - lunettes éco-conçues
197 Projet | Vecteur U

Étude de cas

203 Projet entrepreneurial Vecteur U

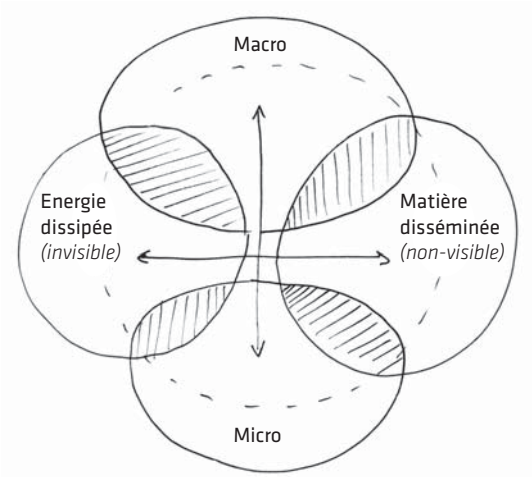

Projet 'Cristallographie'
Procédé de fabrication de pièces en aluminium
Ponts & chaussées
Récupération des énergies dissipées au sein des bâtiments et ouvrages d'art
Projet dépollution
traiter par le design un polluant (formaldéhyde & CO2)
Macro
échelle collective & de la ville
Micros sources d'énergie à une échelle macro
Micros mouvements
Valorisation d' énergies dissipées
Pollution atmosphérique & toxicité
Micros sources de pollution à une échelle macro
Invisible
(énergies dissipées)
Infime
Non-visible
(matières disséminées)
Macros sources d'énergie à une échelle micro
valorisation énergétique
Déchets / rejets
Valorisation de matières disséminées
Macros sources de pollution à une échelle micro
Micro
échelle individuelle & humaine
BioEnergy
Pile organique Bristol (UK).
Projets MPS
'revalorisation par le design' d'une matière première secondaire
Projet 'matériaux' EnsAD
Matériaux saints - Bons usages et bonnes pratiques au sein de l'école.

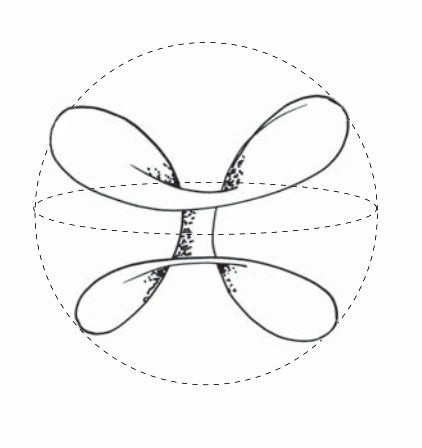
Recherche | Articulation des projets

Nous avons choisi de représenter notre travail de recherche en utilisant une surface d'Enneper[1], décrite en 1863 par le mathématicien allemand Alfred Enneper (1830 – 1885). Cette surface découpe une sphère en deux parties égales, et dessine à l'intersection de la sphère avec la surface, une courbe que l'on appelle aussi *couture de balle de tennis*. Cette représentation nous permet de visualiser à gauche la partie 'énergie' (que nous nommons invisible), à droite la partie 'déchets' (non-visible) ; en bas, l'échelle micro et en haut l'échelle macro. Cette représentation nous permet d'articuler nos différents projets, et symbolise également la circularité, le dynamisme, le passage de l'un à l'autre des projets, comme un mouvement fluide et naturel. Elle exprime la dynamique du renversement, du passage de l'un à l'autre des hémisphères, et le lien qui existe entre les différents projets, symétriquement opposés.
Elle montre également qu'un hémisphère n'existe pas l'un sans l'autre. Cette représentation nous permet donc d'introduire nos projets dans un schéma dynamique en 3 dimensions, tous interconnectés les uns aux autres, formant un tout.

En effet, cette question du tout et des partis est au cœur de notre réflexion de thèse. Il s'agit d'un principe de complexité. Nous avons cherché à développer une démarche non linéaire, permettant de faire émerger des projets et réflexions depuis la complexité. Cela signifie qu'il n'existe pas un fil rouge, une ligne continue, basé sur un système linéaire permettant de dérouler nos réflexion et démarche de design, mais des fils, des lignes, du discontinu, qui d'un point de vue global font émerger une pensée. Il s'agit de points de mire selon David Ferré, ou d'objectifs nous permettant de développer une recherche stratégique et non programmatique, faite d'opportunités, de détours et d'entrelacs. Nos projets pris de manière indépendants, ne font pas recherche, mais c'est en rapprochant nos projets, et en créant de l'interconnexion, que nous pouvons faire émerger une recherche par la pratique du design, engendrant de nouvelles réflexions, et de nouveaux projets. Nous avons donc travaillé par accumulation, relation, hybridation, pour conjoindre et tisser au travers et par les projets une pensée. Nous essayons autant que possible de déplier et rendre visible l'articulation des projets, c'est pourquoi nous avons décidé de présenter dans cette annexe, l'intégralité des projets en cours, non pas comme un catalogue de produit fini, mais un état si possible exhaustif de projets pris comme unité ou parti, d'un tout. Tous les projets n'apparaissent pas dans le corpus de thèse, développé selon un principe global, pour autant chaque projet y participe, chacun à leur échelle, avec un degré de complexité plus ou moins grand.

1 Robert Ferréol, *Surface d'enneper*, 2011 (en ligne), accessible sur <https://www.mathcurve.com/surfaces/enneper/enneper.shtml> (consulté le 24 décembre 2019).





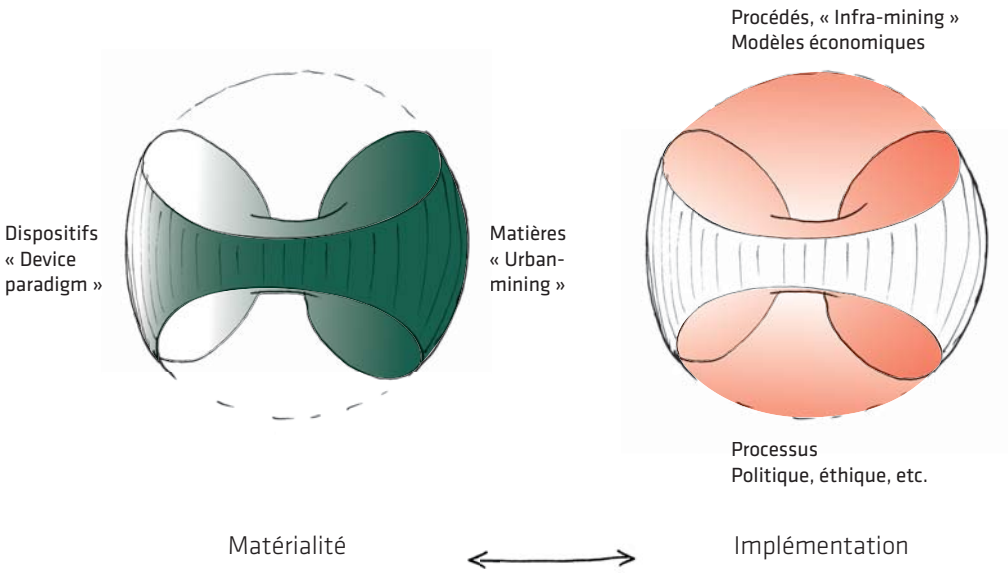
Modèle originel
de représentation (2D)

Modèle de représentation
volumique (3D) et dynamique

Cette représentation volumique a donc émergé d'une première représentation classique (2D), construite selon un modèle d'axes en ordonnées et en abscisse. Il s'agissait de positionner nos projets, à droite, en relation avec la valorisation de matières disséminées, à gauche, en relation avec la valorisation d'énergie dissipée, puis, plus on monte, plus le projet est macroscopique et inversement, plus on descend, plus l'échelle est microscopique. Seulement, nous ne souhaitions pas distinguer et classifier les projets, mais les mettre en relations, montrer la dynamique sous-jacente, permettant de passer du micro au macro, de l'invisible au non-visible, puis au visible, etc. C'est donc en cherchant dans le domaine des mathématiques et de la géométrie que nous avons trouvé une forme permettant de représenter ce principe dynamique.

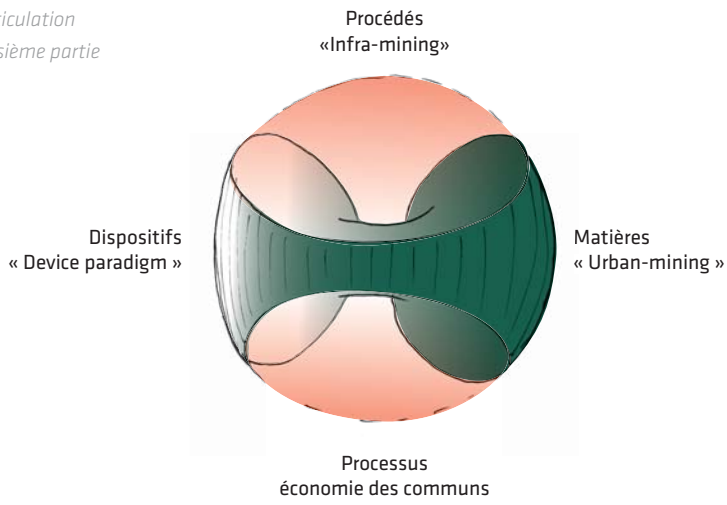
De cette représentation a émergé une nouvelle articulation syntéhtique, toujours fluide et dynamique, permettant d'intégrer les questions de matières, processus, procédés, modèles économiques, et dispositifs, etc. C'est-à-dire de mettre en place une pratique multicritère d'un projet de design global, que nous souhaitons implémentable, dans les conditions d'un monde fini.

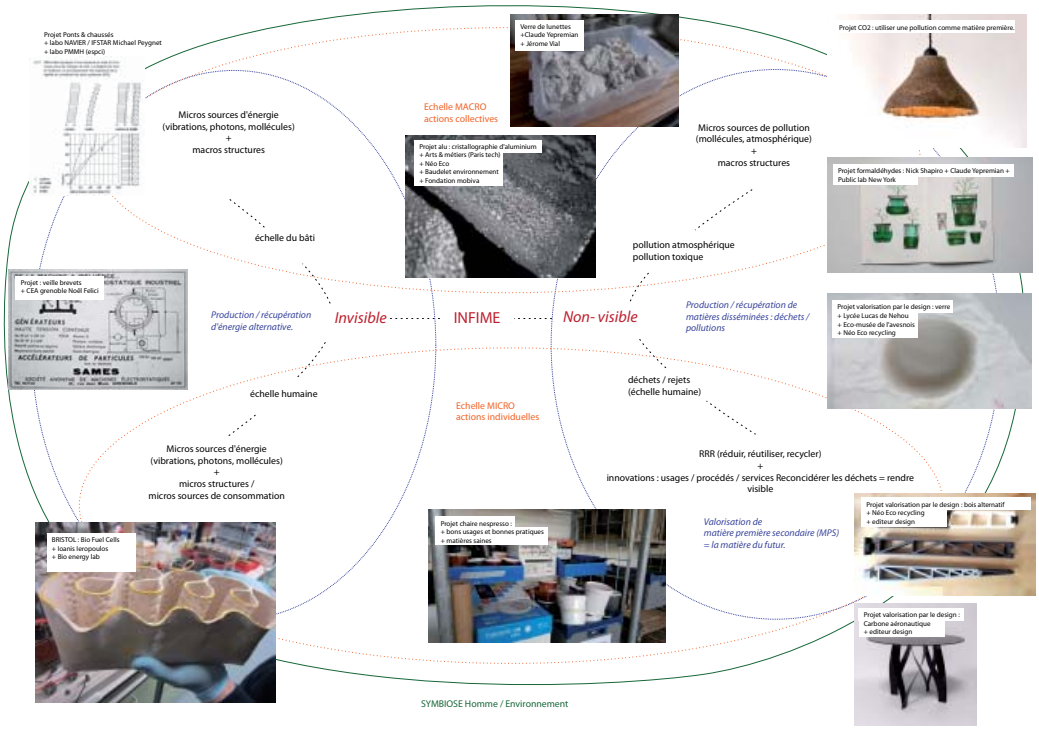
L'articulation verticale concerne des projets systémiques, intégrant les problématiques politiques, de co-gérance, de procédés et de modèle économiques, c'est-à-dire la mise en réseau d'agents permettant de structurer le projet, pour une implémentation. Quant à l'articulation horizontale, il s'agit essentiellement de projets techniques et pratiques, permettant d'expérimenter le travail de la matière afin de lui donner une matérialité, une agentivité. La matière (non-visible et invisible) devient critique, politique et potentielle, elle questionne le système en place et nourrit l'articulation

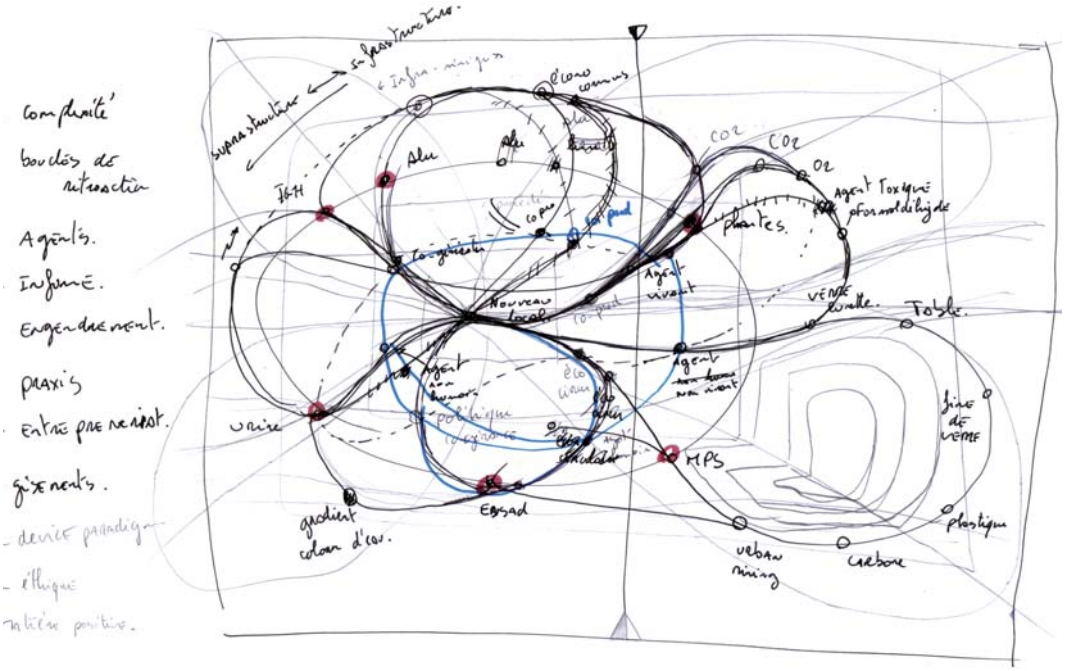


verticale, qui nourri en retour l'axe horizontal, selon un principe complexe, de boucle de rétroaction et de récursivité. Cette double articulation permet une dynamique entre le tout et les parties, principe de complexité, ou le tout est plus grand que la somme de ses parties.

L'articulation horizontale est développée dans la partie 2 de la thèse (couleur verte) et l'articulation verticale, dans la troisième partie (couleur saumon).

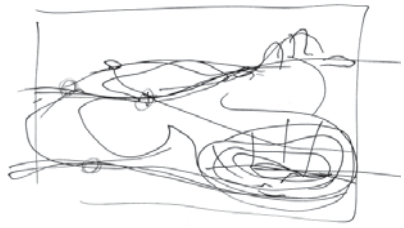



Projet Ponts & chaussés
+ labo NAVIER / IFSTAR Michael Peygnet
+ labo PMMH (espci)
Micros sources d'énergie
(vibrations, photons, mollécules)
+
macros structures
échelle du bâti
Verre de lunettes
+Claude Yepremian
+ Jérome Vial
Echelle MACRO
actions collectives
Projet alu : cristallographie d'aluminium
+ Arts & métiers (Paris tech)
+ Néo Eco
+ Baudelet environnement
+ Fondation mobiva
Projet CO2 : utiliser une pollution comme matière première.
Micros sources de pollution
(mollécules, atmosphérique)
+
macros structures
Projet formaldéhydes : Nick Shapiro + Claude Yepremian +
Public lab New York
pollution atmosphérique
pollution toxique
Projet : veille brevets
+ CEA grenoble Noël Felici
Production / récupération
d'énergie alternative.
Invisible
INFIME
Non- visible
Production / récupération de
matières disséminées : déchets /
pollutions
Projet valorisation par le design : verre
+ Lycée Lucas de Nehou
+ Eco-musée de l'avesnois
+ Néo Eco recycling
échelle humaine
déchets / rejets
(échelle humaine)
Echelle MICRO
actions individuelles
Micros sources d'énergie
(vibrations, photons, mollécules)
+
micros structures /
micros sources de consommation
RRR (réduir, réutiliser, recycler)
+
innovations : usages / procédés / services Reconcidérer les déchets = rendre
visible
BRISTOL : Bio Fuel Cells
+ Ioanis Ieropoulos
+ Bio energy lab
Projet chaire nespresso :
+ bons usagés et bonnes pratiques
+ matières saines
Valorisation de
matière première secondaire (MPS)
= la matière du futur.
Projet valorisation par le design : bois alternatif
+ Néo Eco recycling
+ editeur design
Projet valorisation par le design :
Carbone aéronautique
+ editeur design
SYMBIOSE Homme / Environnement


complexité
boucles de
rétroaction
Agents.
Informé.
Engendrement.
praxis
Entre par réalité.
gisements.
- dérive paradigm
- éthique
matière positive.
supra structure
Infra - minerai
Alu
Nouveau local
Agent vivant
Agent
Agent
MPS
Essad
gradient
Urine
Table.
Fibre de verre
plastique
Carbone
CO2
Agent Toxique

Construction | Skênê

Annexe - page 46

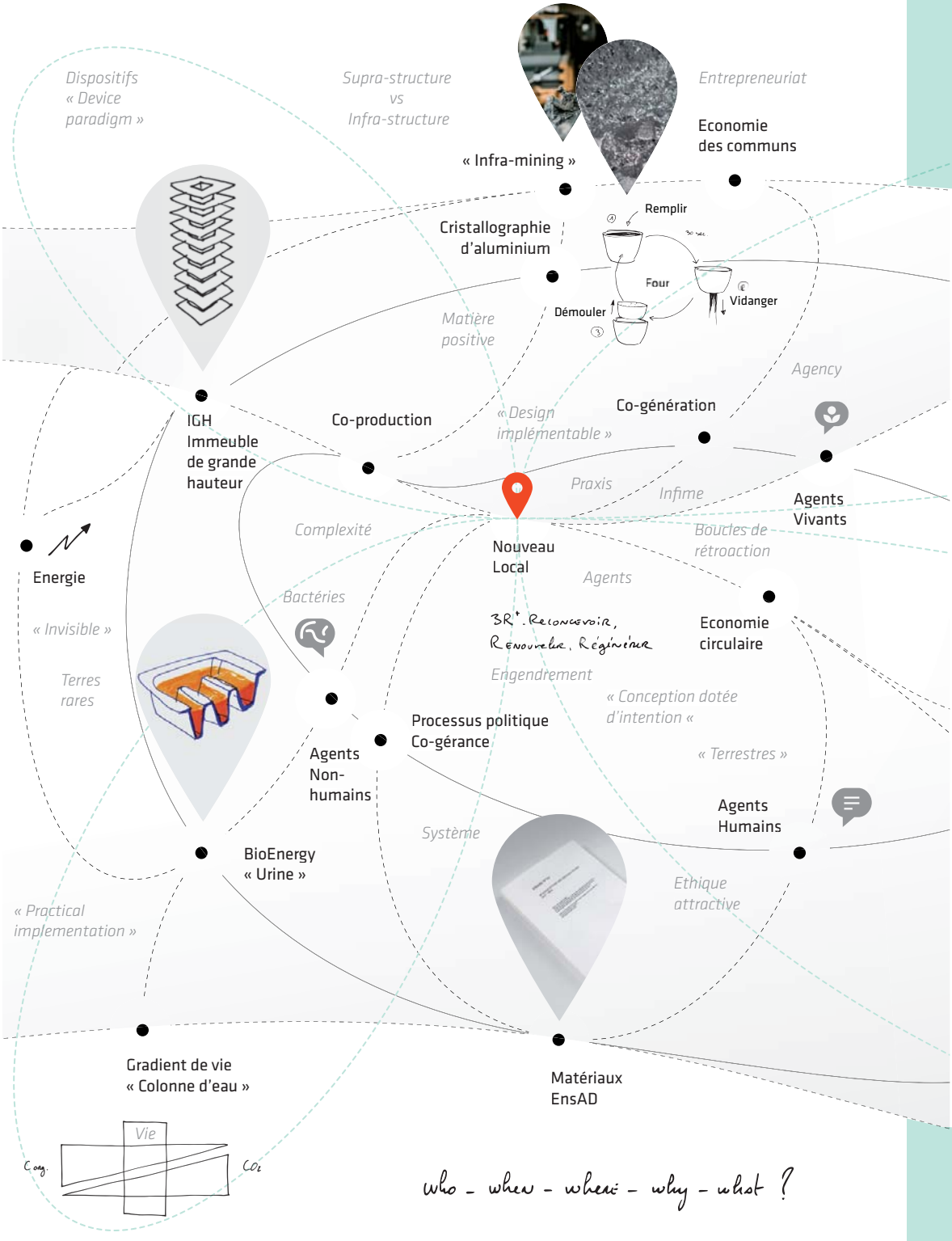


Schéma, paysage de notre recherche d'engendrement et de «nouveau local», par le design.

La Skênê, correspond selon David Ferré aux coulisses, à l'arrière-scène d'un théâtre antique, derrière le rideau. Il s'agissait du lieu ou les acteurs venaient chercher et incarner la parole des dieux, qu'ils allaient en suite diffuser sur scène, au travers des masques. La Skênê peut prendre une infinité de formes, selon nous, elle correspond à une spatialisation de nos projets et réflexions, permettant de tisser des liens et relations entre pensées, expérimentations, projets, expériences, théories, vécues, notions, principes, etc. Selon David Ferré, il s'agit le plus souvent d'un tableau abstrait, permettant de faire émerger la parole, et nous avons préféré nous concentrer sur le principe de spatialisation. Notre skênê, est donc un hybride entre une carte, un réseau d'agents, une cosmologie, un nuage de mots, etc. Nous veillons égelement, selon Taleb, à ne pas confre la carte avec le territoire. Il s'agit pour nous de placer les projets, notions et principes, puis de démarrer une première articulation entre ces éléments hétérogènes, pour en faire ressortir, une démarche cohérente de recherche. Chaque projet peuvent également être représenté par un réseau d'acteurs et d'agents. Il s'agit pour nous de rendre visible un schéma, une structure de recherche, nous permettant de construire notre réflexion, sans réduire la complexité et les dimensions de chaque projet.

Notre première carte était centrée sur la notion de «l'infime», articulant nos projets de recherche par la pratique. Puis, selon le principe de dramaturgie, c'est-à-dire un travail à rebours, la version actuelle de la Skênê (présente dans le corpus de thèse) est un travail a posteriori, une traduction du schéma originel, ou, de la notion de l'infime a émergé la notion de Bruno Latour, de «nouveau local», permettant d'articuler les projets aussi bien au niveau pratique de design que théorique. La spatialisation des projets ne change pas, mais le tissage et le réseau de relation sont plus complexes. Nous avons donc gardé le principe de boucles, en lien avec le phénomène de boucles de rétroaction.

Nous avons construit notre représentation selon différents plans (perspective, ou profondeur de champ), sur le principe d'un paysage, celui de l'innovation, à la fois Terrestre et climatique (dynamique). Il ne s'agit pas d'une «modélisation du milieu», mais d'une traduction de notre quête d'engendrement et d'atterrissage sur terre, par la pratique du design, qui démarre à partir de «situations localisées», selon Mahé. Le nouveau local est un ensemble d'agents et de flux dynamiques qu'il nous faut conjoindre. Cette représentation nous permet de pénétrer au coeur du schéma volumique présenté précédemment, rendant visible la multidimensionnalité des projets, ainsi que leurs interrelations.


Dispositifs « Device paradigm »
Supra-structure vs Infra-structure
Entrepreneuriat
Economie des communs
« Infra-mining »
Cristallographie d'aluminium
Remplir
Four
Démouler
Vidanger
Matière positive
Agency
IGH Immeuble de grande hauteur
Co-production
« Design implémentable »
Co-génération
Praxis
Infime
Agents Vivants
Complexité
Nouveau Local
Boucles de rétroaction
Energie
Agents
Bactéries
3R+. Reconcevoir, Renouveler, Régénérer
Economie circulaire
« Invisible »
Engendrement
Terres rares
« Conception dotée d'intention «
Processus politique Co-gérance
« Terrestres »
Agents Non-humains
Agents Humains
Système
BioEnergy « Urine »
Ethique attractive
« Practical implementation »
Gradient de vie « Colonne d'eau »
Matériaux EnsAD
Vie
Cong.
CO2
who - when - where - why - what ?

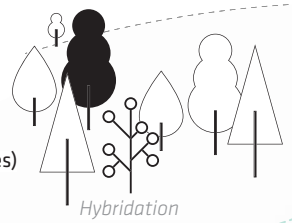
Skênê

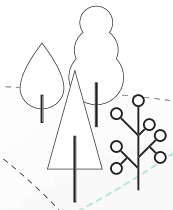
« Atterrir »



CO2

O2





Bio purificateur
(plantes et algues)

Symbiose

Hybridation
positive

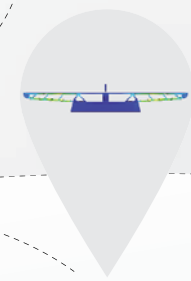
Agent toxique
Formaldéhyde

Dramaturgie

Emetteurs

Récepteurs





Agents
Non-vivants

Opticium

Mobilier
100% issu de la
revalorisation

Obscolesence
programmée

Valorisation

Eco-conception

Cradle to Cradle

Gisements



Up-cycle

MPS
Matière
première
secondaire

ACV
Analyse du cycle
de vie





Fines de
verre

Revalorisation

Plastiques

Déchets
« non-visibles »

Utopic
Carbone

« Urban-mining »

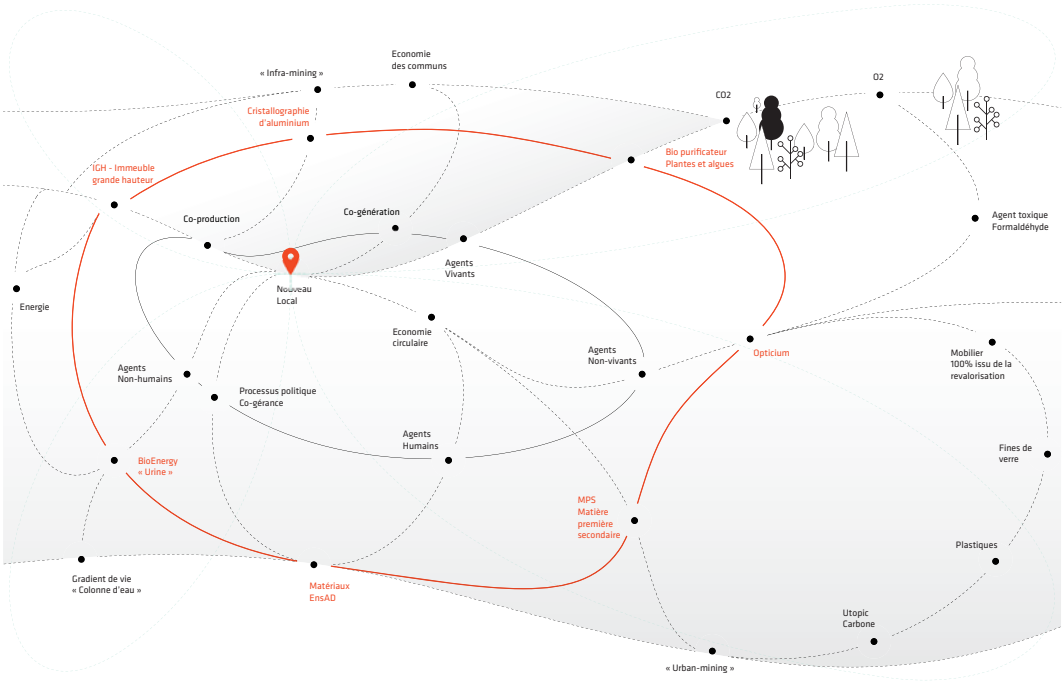


Schéma : Parcours N°1
© Christophe Guérin - 2021.

Le premier parcours, ou chemin relie nos projets de recherche par la pratique du design, au centre duquel se trouve notre objectif, la création d'un nouveau local.

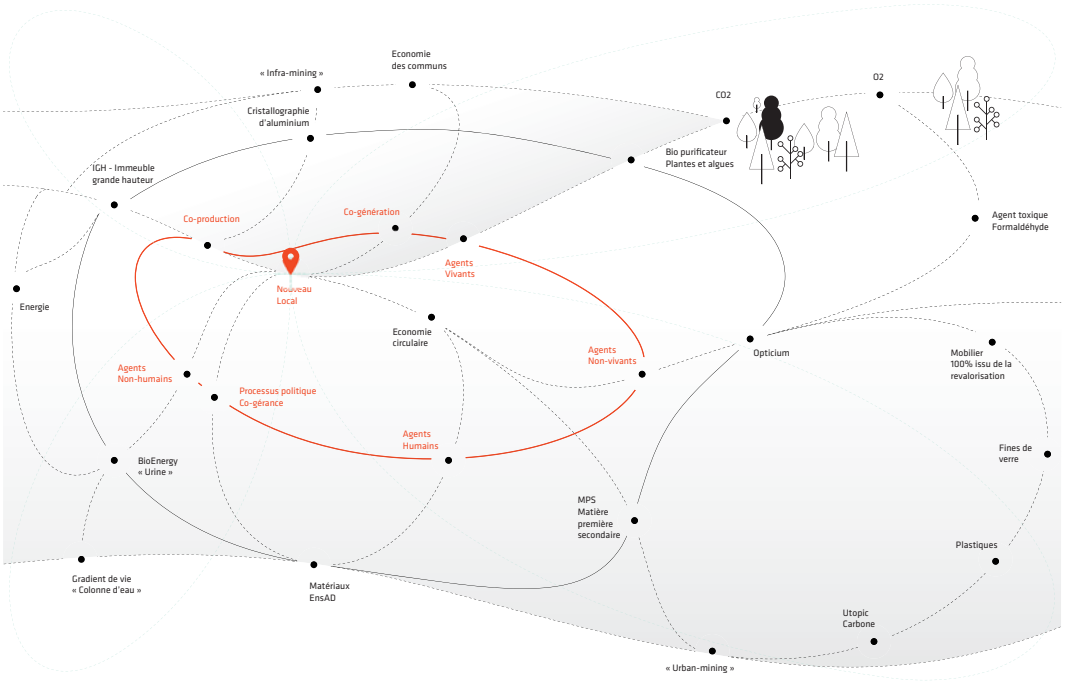


Schéma : Parcours N°2

© Christophe Guérin - 2021.

Le deuxième parcours correspond aux éléments théoriques qui ont émergé de la pratique et qui permettent de converger vers l'objectif central de création d'un nouveau local.

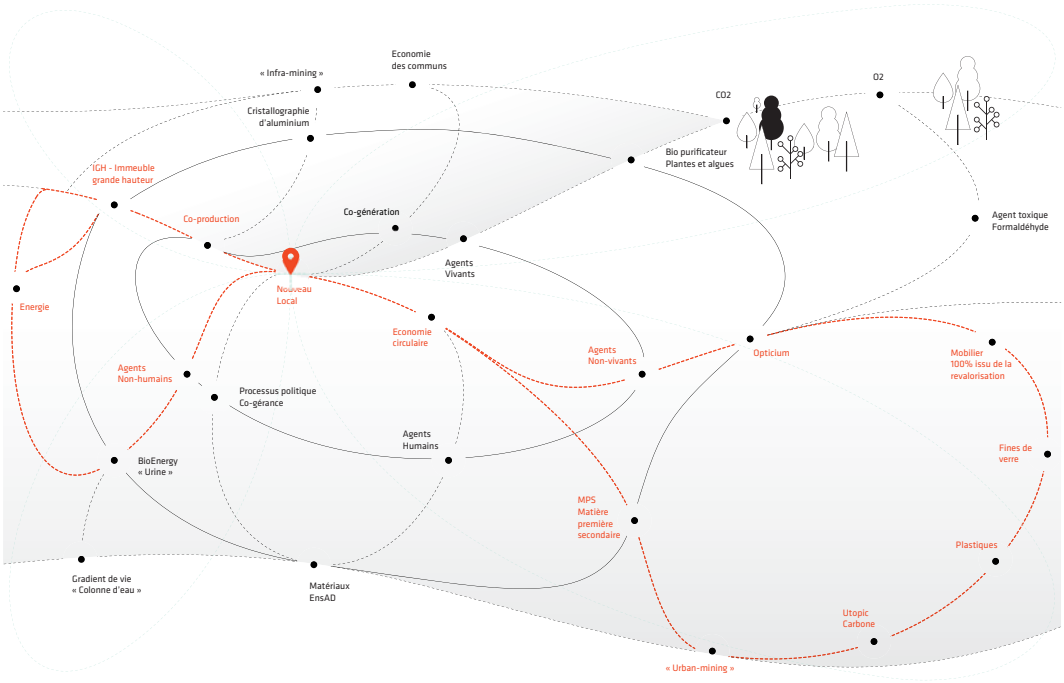


Schéma : Parcours 'Valorisation'
© Christophe Guérin - 2021.

Cette boucle correspond à l'analyse réflexive de mes projets concernant la valorisation de matières disséminées et d'énergies dissipées, développée dans le chapitre 7, partie 2 de la thèse. Dans ce chapitre, nous étudions la limite de l'économie circulaire, ainsi que la puissance des agents «non-vivants» , s'ils sont bien intégrés dans le projet de design.

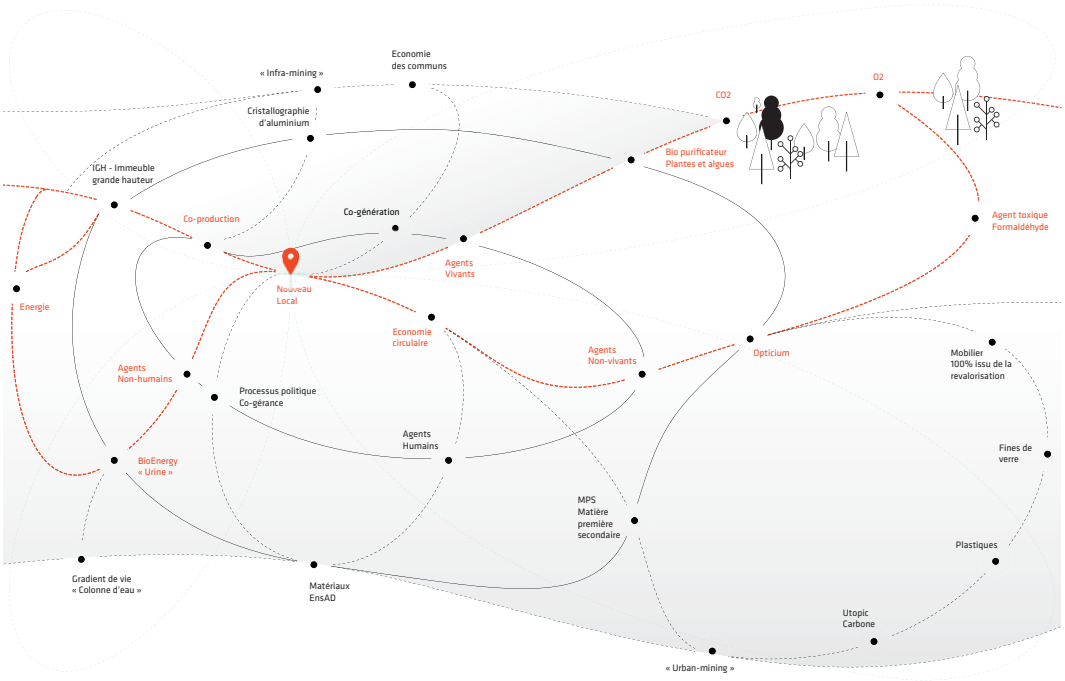


Schéma : Parcours 'Hybridation positive'
© Christophe Guérin - 2021.

Cette boucle correspond au chapitre 8, partie 2 de la thèse. Dans ce chapitre, nous faisons émerger le principe d'hybridation «positive», dans le sens ou en hybridant sans fusionner, les agentivités et puissances d'agir des agents «humains», «non-humains» , «vivants» et «non-vivants», nous pouvons approcher un modèle de nouveau local intéressant, basé sur les bénéfices de la co-production, nous orientant vers la co-génération.

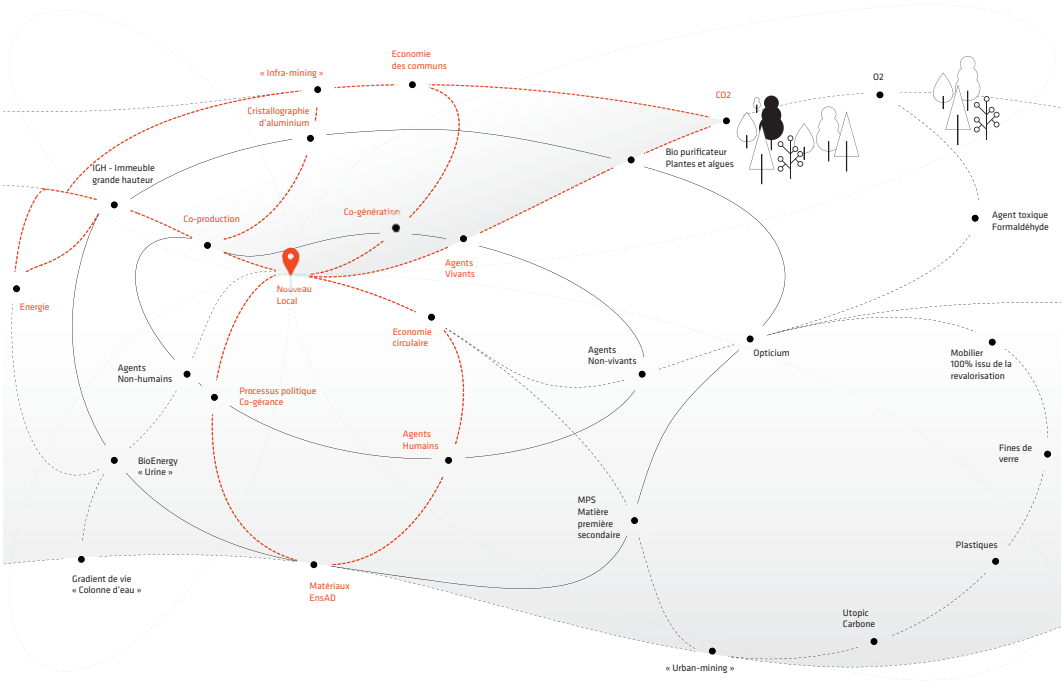


Schéma : Parcours 'Co-génération et co-gérance'
© Christophe Guérin - 2021.

Enfin, cette dernière boucle correspond à la troisième partie de la thèse, en relation avec les projets dits systémiques, ou la puissance du design ne réside plus uniquement dans la matérialisation d'un projet, mais dans l'organisation, et le design de processus et de procédés, permettant de faire émerger de potentiels nouveaux modèles économiques, vers le Trerrestre. Nous passons par exemple d'un principe « d'urban mining » (mines urbaines), à celui « d'infra-mining » (l'infrastructure comme mine, ainsi que des gisements culturels, des gisements de savoir-faire, etc.), et du modèle d'économie circulaire à celui d'économie des communs, etc. Ces projets mettent en avant le pouvoir politique du design, pour favoriser une nouvelle orientation, vers le Terrestre.

Annexe - page 71

Dieter Rams

Les dix principes[1] du design

1 - Good design is innovative

The possibilities for innovation are not, by any means, exhausted. Technological development is always offering new opportunities for innovative design. But innovative design always develops in tandem with innovative technology, and can never be an end in itself.

2 – Good design makes a product useful

A product is bought to be used. Good design emphasises the usefulness of a product whilst disregarding anything that could possibly detract from it.

3 - Good design is aesthetic

The aesthetic quality of a product is integral to its usefulness because products we use every day affect our person and our well-being. But only well-executed objects can be beautiful.

4 – Good design makes a product understandable

It clarifies the product's structure. Better still, it can make a product talk. At best, it is self-explanatory.

5 – Good design is honest

It does not make a product more innovative, powerful or valuable than it really is. It does not attempt to manipulate the consumer with promises that cannot be kept.

6 _ Good design is unobstructive

Products fulfilling a purpose are like tools. They are neither decorative objects nor works of art. Their design should therefore be both neutral and restrained, to leave room for the user's self-expression.

7 – Good design is long-lasting

It avoids fashionable and therefore never appears antiquated. Unlike fashionable design, it lasts many years even in today throwaway society.

8 – Good design is thorough down to the last detail

Nothing must be arbitrary or left to chance. Care and accuracy in the design process show respect towards the consumer.

---

1 Dieter Rams, *As little design as possible*, édition Phaidon, New York, 2011, page 354. La liste était de six principes en 1976, qui a été augmenté à dix principes en 1985.

9 – Good design is environmentally friendly

Good design makes an important contribution to the preservation of the environment. It conserves resources and minimises physical and visual pollution throughout the lifecycle of the product.

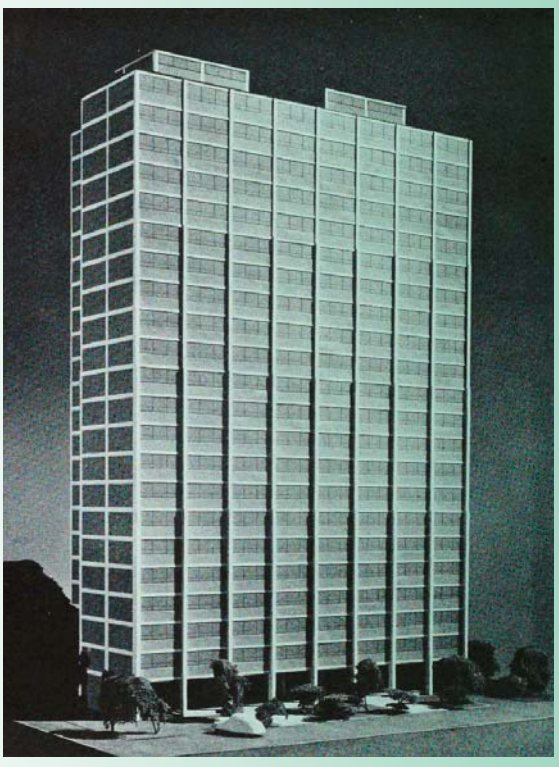
10 – Good design is as little design as possible

Less but better – because it concentrates on the essential aspects, and the products are not burdened with inessentials. Back to purity, back to simplicity !

1 – Le bon design est innovant
Les possibilités d'innovation ne sont nullement épuisées. Le développement technologique offre toujours de nouvelles opportunités de design innovant. Mais un design innovant se développe toujours en tandem avec une technologie innovante et ne peut jamais être une fin en soi.
2 - Un bon design rend un produit utile
Un produit est acheté pour être utilisé. Un bon design met l'accent sur l'utilité d'un produit tout en négligeant tout ce qui pourrait éventuellement lui nuire.
3 - Un bon design est esthétique
La qualité esthétique d'un produit fait partie intégrante de son utilité, car les produits que nous utilisons quotidiennement affectent notre personne et notre bien-être. Mais seuls les objets bien exécutés peuvent être beaux.
4 - Un bon design rend un produit compréhensible
Il clarifie la structure du produit. Mieux encore, cela peut faire parler un produit. Au mieux, il s'explique de lui-même.
5 - Un bon design est honnête
Cela ne rend pas un produit plus innovant, puissant ou précieux qu'il ne l'est réellement. Il ne cherche pas à manipuler le consommateur avec des promesses qui ne peuvent être tenues.
6 - Un bon design n'est pas obstructif
Les produits remplissant un objectif sont comme des outils. Ce ne sont ni des objets de décoration ni des œuvres d'art. Leur conception doit donc être à la fois neutre et sobre, pour laisser la place à l'expression de l'utilisateur.
7 - Un bon design est durable
Il évite la mode et ne semble donc jamais dépassé. Contrairement à la mode, il dure de nombreuses années, même dans la société jetable d'aujourd'hui.
8 - Un bon design est minutieux dans les moindres détails
Rien ne doit être arbitraire ou laissé au hasard. Le soin et la précision dans le processus de design témoignent du respect envers le consommateur.
9 - Un bon design est respectueux de l'environnement
Un bon design apporte une contribution importante à la préservation de l'environnement. Il préserve les ressources et minimise la pollution physique et visuelle tout au long du cycle de vie du produit.
10 - Un bon design est aussi petit que possible
Moins, mais mieux (Less but better) - car il se concentre sur les aspects essentiels et les produits ne sont pas surchargés d'inexistence. Retour à la pureté, retour à la simplicité !

Annexe - page 109

- Maquette : Lake Shore Drive, Chicago 1948 - 1951 (version béton et brique - version finale acier)
- Ci-dessous : Bibliothèque de Louis Kahn, 1972 Philips Exeter Academy Library (en ligne), accessible sur <https://www.arc.ulaval.ca/files/arc/Louis-Kahn_Exeter.pdf p.2> (consulté le 04 octobre 2019)



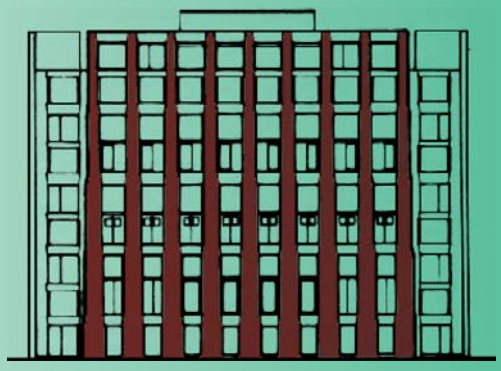




Photo maquette d'étude : © Mies Van Der Rohe.

Philips Exeter Academy Library : © Louis Kahn Photo : © dthebault - 2016

Dessin en rouge : honnêteté structurale illustrée sur les façades.

Étude de cas | « Descentes de charges »

Nous proposons une étude comparative et rapide de trois bâtiments, afin de comprendre comment le langage évolue, en fonction du contexte et rend visible, ou se rend visible au travers de constructions architecturales. Nous proposons d'étudier la descente de charge, c'est à dire le principe de distribution et de transferts des charges au sein d'une structure. Du point de vue de la physique, plus le bâtiment est haut, plus la structure inférieure et les fondations doivent être importantes, pour supporter la charge et les efforts. Inversement, au sommet du bâtiment la structure peut être plus légère, car peu soumise aux contraintes structurelles.

Sur la maquette d'étude de l'immeuble d'habitation (image en noir et blanc) Lake Shore Drive de Mies Van Der Rohe, à Chicago, 1948 – 1951, nous visualisons de manière rationnelle et pragmatique l'évolution des piliers en bétons qui diminuent, plus nous nous élevons dans les étages. Le bâtiment fut finalement construit avec une ossature acier et une façade en verre non porteuse, permettant de maximiser la vue sur le lac. Il n'existe cependant pas de différence entre la taille de la structure au sol et celle au sommet, alors que les efforts eux sont différents. La structure en acier recouverte de béton, pour des questions de normes sécurité incendie, reste identique sur toute la hauteur du bâtiment. Bien que la structure se veuille rationnelle et pragmatique, la technique a été cachée au profit d'une ligne uniforme et rectiligne, comme si la gravité n'affectait pas l'ouvrage. La vision de pureté et d'élégance, valorisant la verticalité, et l'harmonie des vitres conçues sur le nombre d'or, rend invisible la rationalité structurelle, au profit d'une homogénéité.

Le deuxième exemple est celui de la bibliothèque de Louis Kahn, Philips Exeter Academy Library, que nous avons étudié précédemment, dans le New Hampshire (USA) de 1965 à 1972. Un bâtiment subtil et complexe érigé avec des angles évidés (les murs des façades ne se rejoignent pas). Fait étonnant dans l'architecture, car les angles des bâtiments sont des éléments clés d'une structure. Lorsque Kahn conçoit la bibliothèque, il laisse les angles vides, et assume des descentes de charges rationnelles et proportionnelles en fonction de la hauteur du bâtiment. Cette honnêteté structurelle, annonce que la façade est autoporteuse, mais non structurelle, et que par conséquent, il rend visible le fait qu'il existe une seconde structure au cœur du bâtiment. Cette honnêteté structurelle a pour but de préparer l'utilisateur à l'élévation symbolique qu'il va ressentir et vivre en pénétrant dans l'espace. Ces détails structurels font partie du langage architectural qui permet de lire le bâtiment et de comprendre la dialectique entre l'intérieur et l'extérieur de celui-ci et la fonction symbolique que l'édifice accueille.

Enfin, le troisième bâtiment, de Christian Kerez, construit à Lyon en 2018, est intéressant en ce que l'architecte évoqua, lors d'une conférence, qu'il fut inspiré par Sullivan, et réactualisa la structure basée sur des piliers. Cependant, si Kerez suit le principe de Sullivan, il adhère également au symbolisme de l'élévation de Kahn, en modifiant physiquement la taille des piliers. Plus on monte dans les étages et plus le pilier diminue

en diamètre, procurant une sensation de justesse, tout comme Kengo Kuma, de critiques de la matière par la matière. En effet, moins on a besoin de résistance et moins on a besoin de consommer de matière, mais pour permettre cette réduction significative, Kerez a dû employer des procédés de mise en œuvre différents, passant de la stratification, à la projection, puis à centrifugation, permettant de réduire le diamètre tout en conservant des propriétés mécaniques importantes. Selon Simondon, ces trois techniques représentent des époques de concrétisation technologique. Nous pourrions en effet aujourd'hui produire tout le bâtiment avec des piliers fins, minimisant significativement la consommation de matière. Il s'agit donc selon nous d'un jeu entre qualité fonctionnelle et symbolique, prônant la réduction effective de la consommation de matière première, selon un processus symbolique, la représentation d'un vecteur, du sol au dernier étage, du progrès architectural, de l'élévation de l'architecture contemporaine et future, car les ressources en sable fin utilisé dans les bétons sont limitées. L'agentivité de Kerez se ressent à travers son architecture, aussi bien visuellement, que physiquement et symboliquement.



Immeuble de bureau, architecte, Christian Kerez, Lyon, Confluence ,2018.



Photos : © Maxime Delvaux

Annexe - page 168

Dieter Rams

Les 15 questions de Dieter Rams[1]

Texte originel en Anglais :

1 – The first question is not if one should be designing something but how.

2 – Is the product that we are designing really necessary ? Are there not already other, similar, tried and tested appliances that people have got used to and are good functional ? Is innovation in this instance really necessary ?

3 – Will it really enrich people's lives or does it just appeal to their covetousness, possessiveness or ideas of status ? Or does it wake desire because it is offering something new ?

4 – Is it conceived for the short- or long-term, does it just help increase the speed of the cycle of throwaway goods or does it help slow it down ?

5 – Can it be simply repaired or does it rely on an expensive customer service facility ? Can it in fact be repaired at all or is the whole appliance rendered redundant when just one part of it breaks.

6 – Does it exhibit fashionable and therefore aesthetically short-lived design elements ?

7 – Does it help people or incapacitate them ? Does it make them more free or more dependent ?

8 – Is it so accomplished and perfect that it perhaps incapacitates or humiliates you ?

9 – Which previous human activity does it replace and can that really be called progress ?

10 – What possibilities for change, what scope does the product offer people ?

11 – Can the product be used in other, perhaps playful, ways ?

12 – Does the product really offer convenience or does it encourage passivity ?

13 – What does the expected improvement look like in a broader context ?

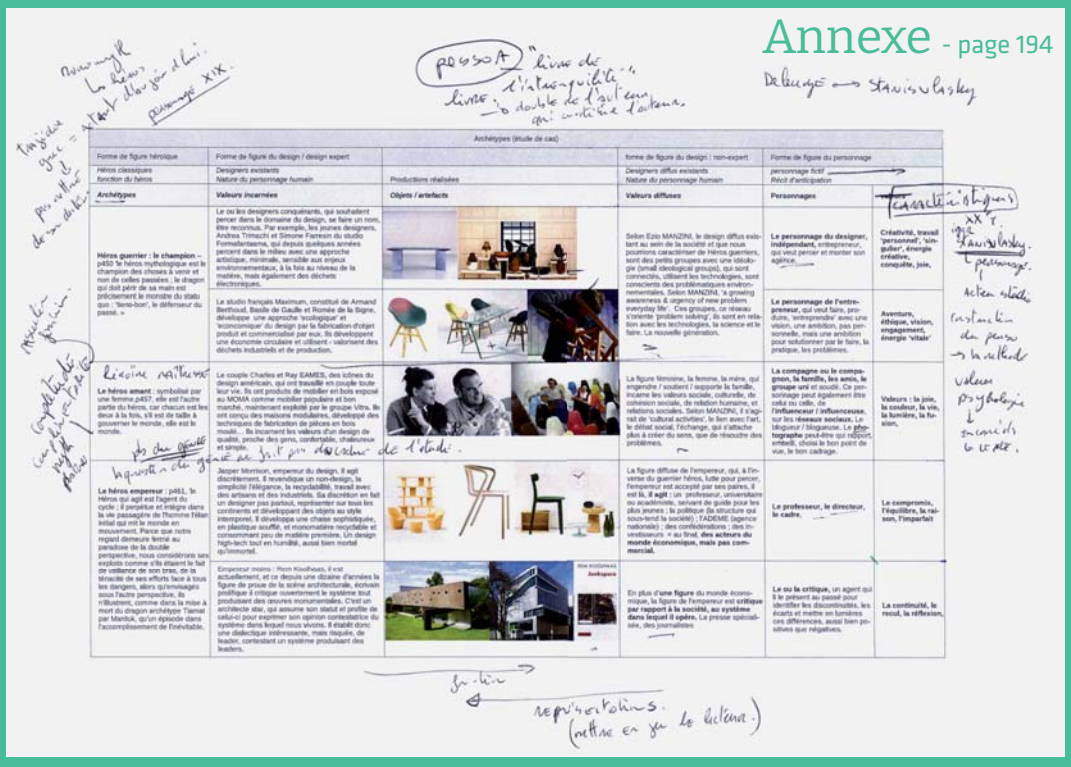
1 Dieter Rams, *As little design as possible*, édition Phaïdon, New York, 2011, pages 342 – 343.

14 – Does it make an action or activity on the whole more complicated or simpler, is it easy to operate or do you have to learn how to use it ?

15 – Does it arouse curiosity and imagination ? Does it encourage desire to use it, under stand it and even to change it ?

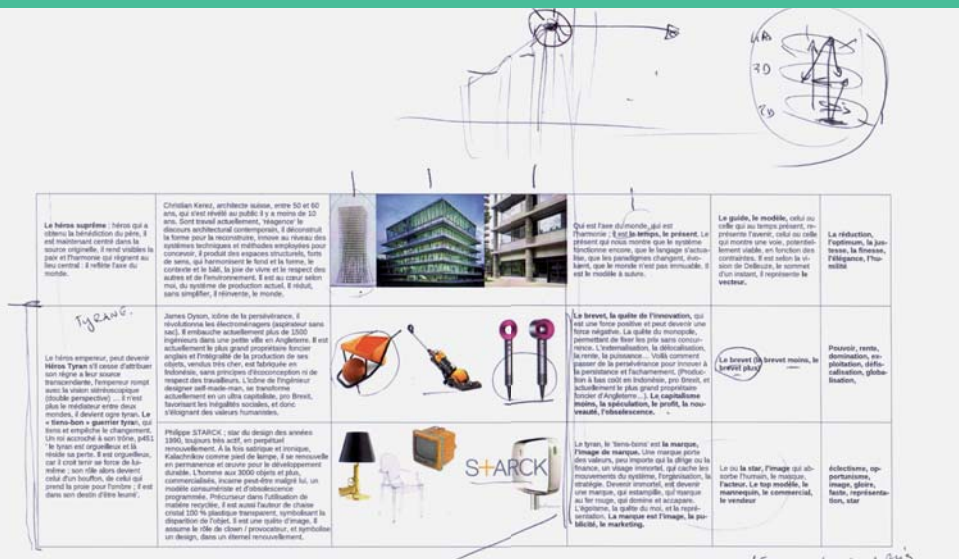
Traduction par l'auteur :

1 – La première question n'est pas de savoir si l'on doit concevoir ou 'designer' quelque chose, mais comment?
2 – Le produit que nous concevons ou 'designons' est-il vraiment nécessaire ? N'existe-t-il pas déjà d'autres appareils similaires, éprouvés et testés, auxquels les gens se sont habitués et qui fonctionnent bien ?
L'innovation est-elle vraiment nécessaire dans ce cas ?
3 – Est-ce que cette démarche de design va vraiment enrichir la vie des gens ou fait-elle simplement appel à leurs convoitises, leurs possessivités ou leurs idées de statut ? Ou bien éveille-t-elle le désir parce qu'elle offre quelque chose de nouveau ?
4 – Le design est-il conçu pour le court ou le long terme, contribue-t-il à accélérer le cycle des biens jetés ou à le ralentir ?
5 – Est-ce que le design peut être simplement réparé ou s'appuie-t-il sur un service clientèle coûteux ? Peut-il dans les faits être réparé, ou bien l'appareil entier est-il rendu superflu lorsqu'une seule partie de celui-ci tombe en panne?
6 – Présente-t-il des éléments de style, à la mode, et donc esthétiquement éphémère ?
7 – Est-ce que le design aide les gens ou les handicape ? Les rend-il plus libres ou plus dépendants ?
8 – Le design n'est-il pas trop perfectionné, rendant les utilisateurs peut-être inaptes ou humiliés ?
9 – Quelle activité humaine antérieure remplace-t-elle et peut-on vraiment parler de progrès ?
10 – Quelles possibilités de changement, quelle portée le produit offre-t-il aux personnes ?
11 – Le produit peut-il être utilisé d'une autre manière, peut-être d'une façon ludique ?
12 – Offre-t-il vraiment une commodité ou encourage-t-il la passivité ?
13 – À quoi ressemble l'amélioration attendue dans un contexte plus large ?
14 – Est-ce que le produit rend une action ou une activité globalement plus compliquée ou plus simple, est-il facile à utiliser ou faut-il apprendre à s'en servir ?
15 – Est-ce que le design suscite la curiosité et l'imagination ? Est-ce qu'il suscite l'envie de l'utiliser, de comprendre et même de la faire évoluer ?



Archétypes (étude de cas)

Forme de figure héroïque	Forme de figure du design / design expert		forme de figure du design : non-expert	Forme de figure du personnage	
Héros classiques *fonction du héros*	*Designers existants* *Nature du personnage humain*	*Productions réalisées*	*Designers diffus existants* *Nature du personnage humain*	*personnage fictif* *Récit d'anticipation*	
Archétypes	***Valeurs incarnées***	***Objets / artefacts***	**Valeurs diffuses**	**Personnages**	
Héros guerrier : le champion – p450 le héros mythologique est le champion des choses à venir et non de celles passées : le dragon qui doit périr de sa main est précisément le monstre du statu quo : "tiens-bon", le défenseur du passé. »	Le ou les designers conquérants, qui souhaitent percer dans le domaine du design, se faire un nom, être reconnus. Par exemple, les jeunes designers, Andrea Trimarchi et Simone Farresin du studio Formafantasma, qui depuis quelques années percent dans le milieu avec une approche artistique, minimale, sensible aux enjeux environnementaux, à la fois au niveau de la matière, mais également des déchets électroniques.		Selon Ezio MANZINI, le design diffus existant au sein de la société et que nous pouvons caractériser de Héros guerriers, sont des petits groupes avec une idéologie (small ideological groups), qui sont connectés, utilisent les technologies, sont conscients des problématiques environnementales. Selon MANZINI, "a growing awareness & urgency of new problem everyday life". Ces groupes, ce réseau s'orientent 'problem solving', ils sont en relation avec les technologies, la science et le faire. La nouvelle génération.	**Le personnage du designer, indépendant,** entrepreneur, qui veut percer et monter son agence.	**Créativité, travail 'personnel', 'singulier', énergie créative, conquête, joie,**
	Le studio français Maximum, constitué de Armand Berthoud, Basile de Gaulle et Romée de la Bigne, développe une approche 'écologique' et 'économique' du design par la fabrication d'objet produit et commercialisé par eux. Ils développent une économie circulaire et utilisent « valorisent des déchets industriels et de production.			**Le personnage de l'entrepreneur,** qui veut faire, produire, 'entreprendre' avec une vision, une ambition, pas personnelle, mais une ambition pour solutionner par le faire, la pratique, les problèmes.	**Aventure, éthique, vision, engagement, énergie 'vitale'**
Le héros amant : symbolisé par une femme p457, elle est l'autre partie du héros, car chacun est les deux à la fois, s'il est de taille à gouverner le monde, elle est le monde.	Le couple Charles et Ray EAMES, des icônes du design américain, qui ont travaillé en couple toute leur vie. Ils ont produits de mobilier en bois exposé au MOMA comme mobilier populaire et bon marché, maintenant exploité par le groupe Vitra. Ils ont conçu des maisons préfabriquées, développé des techniques de fabrication de pièces en bois moulé… Ils incarnent les valeurs d'un design de qualité, proche des gens, confortable, chaleureux et simple.		La figure féminine, la femme, la mère, qui engendre / soutient / supporte la famille, incarne les valeurs sociale, culturelle, de cohésion sociale, de relation humaine, et sociales. Selon MANZINI, il s'agirait de 'cultural activities', le lien avec l'art, le débat social, l'échange, qui s'attache plus à créer du sens, que de résoudre des problèmes.	**La compagne ou le compagnon, la famille, les amis, le groupe uni** et soudé. Ce personnage peut également être celui ou celle, de **l'influenceur / influenceuse**, sur les **réseaux sociaux**. Le blogueur / blogueuse. Le **photographe** peut-être qui rapporte, embelli, choisi le bon point de vue, le bon cadrage.	**Valeurs : la joie, la couleur, la vie, la lumière, la fusion,**
Le héros empereur : p461, 'le Héros qui agit est l'agent du cycle ; il perpétue et intègre dans la vie passagère de l'homme l'élan initial qui mit le monde en mouvement. Parce que notre regard demeure fermé au paradoxe de la double perspective, nous considérons ses exploits comme s'ils étaient le fait de vaillance de son bras, de la ténacité de ses efforts face à tous les dangers, alors qu'envisagés sous l'autre perspective, ils n'illustrent, comme dans la mise à mort du dragon archétype 'Tiamat par Marduk, qu'un épisode dans l'accomplissement de l'inévitable.	Jasper Morrison, empereur du design. Il agit discrètement. Il revendique un non-design, la simplicité l'élégance, la recyclabilité, travail avec des artisans et des industriels. Sa discrétion en fait un designer pas partout, représenter sur tous les continents et développant des objets au style intemporel. Il développa une chaise sophistiquée, en plastique soufflé, et monomatière recyclable et consommant peu de matière première. Un design high-tech tout en humilité, aussi bien mortel qu'immortel.		La figure diffuse de l'empereur, qui, à l'inverse du guerrier héros, lutte pour percer, l'empereur est accepté par ses pairs, il est là, **il agit** : un professeur, universitaire ou académiste, servant de guide pour les plus jeunes ; la politique (la structure qui sous-tend la société) ; l'ADEME (agence nationale) ; des conférénciers ; des investisseurs ; au final, **des acteurs du monde économique, mais pas commercial.**	**Le professeur, le directeur, le cadre.**	**Le compromis, l'équilibre, la raison, l'imparfait**
	Empereur moins : Rem Koolhaas, il est actuellement, et ce depuis une dizaine d'années la figure de proue de la scène architecturale, écrivain prolifique il critique ouvertement le système tout produisant des œuvres monumentales. C'est un architecte star, qui assume son statut et profite de celui-ci pour exprimer son opinion contestatrice du système dans lequel nous vivons. Il établit donc une dialectique intéressante, mais risquée, de leader, contestant un système produisant des leaders.		En plus d'**une figure** du monde économique, la figure de l'empereur est **critique par rapport à la société, au système dans lequel il opère.** La presse spécialisée, des journalistes	**Le ou la critique,** un agent qui il le présent au passé pour identifier les discontinuités, les écarts et mettre en lumières ces différences, aussi bien positives que négatives.	**La continuité, le recul, la réflexion,**



Le héros suprême : héros qui a obtenu la bénédiction du père, il est maintenant centré dans la source originelle, il rend visibles la paix et l'harmonie qui régnent au lieu central : il reflète l'axe du monde.	Christian Kerez, architecte suisse, entre 50 et 60 ans, qui n'est révélé au public il y a moins de 10 ans. Sont travail actuellement, 'réagencer' le discours architectural contemporain, il déconstruit la forme pour la reconstruire, innove au niveau des systèmes techniques et méthodes employées pour concevoir, il produit des espaces structurels, forts de sens, qui harmonisent le fond et la forme, le contexte et le bâti, la joie de vivre et le respect des autres et de l'environnement. Il est au cœur selon moi, du système de production actuel, il réduit, sans simplifier, il réinvente, le monde.		Qui est l'axe du monde, qui est l'harmonie : **il est le temps, le présent.** Le présent qui nous montre que le système fonctionne encore, que le langage s'actualise, que les paradigmes changent, évoluent, que le monde n'est pas immuable. Il est le modèle à suivre.	**Le guide, le modèle,** celui ou celle qui au temps présent, représente l'avenir, celui ou celle qui montre une voie, potentiellement viable. en fonction des contraintes. Il est selon la vision de Deleuze, le sommet d'un instant, il représente **le vecteur.**	**La réduction, l'optimum, la justesse, la finesse, l'élégance, l'humilité**
Le héros empereur, peut devenir **Héros Tyran** s'il cesse d'attribuer son règne a leur source transcendante, l'empereur rompt avec la vision stéréoscopique (double perspective) … il n'est plus le médiateur entre deux mondes, il devient ogre tyran, **Le « tiens-bon » guerrier tyran,** qui tiens et empêche le changement. Un roi accroché à son trône, p451 : 'le tyran est orgueilleux et la révolte sa perte. Il est orgueilleux, car il croit terrir se force de lui-même ; son rôle alors devient celui d'un bouffon, de celui qui prend la proie pour l'ombre ; il est dans son destin d'être leurré'.	James Dyson, icône de la persévérance, il révolutionna les électroménagers (aspirateur sans sac). Il embauche actuellement plus de 1500 ingénieurs dans une petite ville en Angleterre. Il est actuellement le plus grand propriétaire foncier anglais et l'intégralité de la production de ses objets, vendus très cher, est fabriquée en Indonésie, sans principes d'écoconception ni de respect des travailleurs. L'icône de l'ingénieur designer self-made-man, se transforme actuellement en un ultra capitaliste, pro Brexit, favorisant les inégalités sociales, et donc s'éloignant des valeurs humanistes.		**Le brevet, la quête de l'innovation,** qui est une force positive et peut devenir une force négative. La quête du monopole, permettant de fixer les prix sans concurrence. L'externalisation, la délocalisation, la rente, la puissance… Voilà comment passer de la persévérance pour innover à la persistance et l'achamement. (Production à bas coût en Indonésie, pro Brexit, et actuellement le plus grand propriétaire foncier d'Angleterre …). **Le capitalisme moins, la spéculation, le profit, la nouveauté, l'obsolescence.**	**Le brevet (le brevet moins, le brevet plus**	**Pouvoir, rente, domination, exploitation, défis-calivation, globalisation,**
	Philippe STARCK : star du design des années 1990, toujours très actif, en perpétuel renouvellement. À la fois satirique et ironique, Kalachnikov comme pied de lampe, il se renouvelle en permanence et œuvre pour le développement durable. L'homme aux 3000 objets et plus, commercialisés, incarne peut-être malgré lui, un modèle consumériste et d'obsolescence programmée. Précurseur dans l'utilisation de matière recyclée, il est aussi l'auteur de chaise cristal 100 % plastique transparent, symbolisant la disparition de l'objet. Il est une quête d'image, il assume le rôle de clown / provocateur, et symbolise un design, dans un éternel renouvellement.		Le tyran, le 'tiens-bons' est **la marque, l'image de marque.** Une marque porte des valeurs, peu importe qui la dirige ou la finance, un visage immortel, qui cache les mouvements du système, l'organisation, la stratégie. Devenir immortel, est devenir une marque, qui estampille, qui marque au fer rouge, qui domine et accapare. L'égotisme, la quête du moi, et la représentation. **La marque est l'image, la publicité, le marketing.**	Le ou **la star, l'image** qui absorbe l'humain, le masque, **l'acteur. Le top modèle, le mannequin. le commercial, le vendeur**	**éclectisme, opportunisme, image, gloire, faste, représentation, star**

En haut : étude de cas - page 1 2020.

En haut : étude de cas - page 1

A droite : étude de cas - page 3

Étude de cas | « Les fonctions du héros »

Cette étude de cas, réalisée avec David Ferré, concerne les fonctions du héros, leurs transformations et les personnages que ces transformations engendrent. Notre objectif était de déconstruire la notion de héros afin de la faire éclater et de distribuer ses fonctions au sein de la société.



Cet outil offre un double sens de lecture. De gauche à droite, nous passons de la figure archétypale au personnage incarné, notre objectif étant de déployer la complexité. Inversement de droite à gauche (du personnage à la forme archétypal), nous entrons en quête de représentation, avec pour objectif de mettre en jeu le lecteur. Il s'agit d'un outil actif, du point de vue du lecteur, lui permettant de se positionner et ainsi se représenter au sein du cycle de transformation du héros.

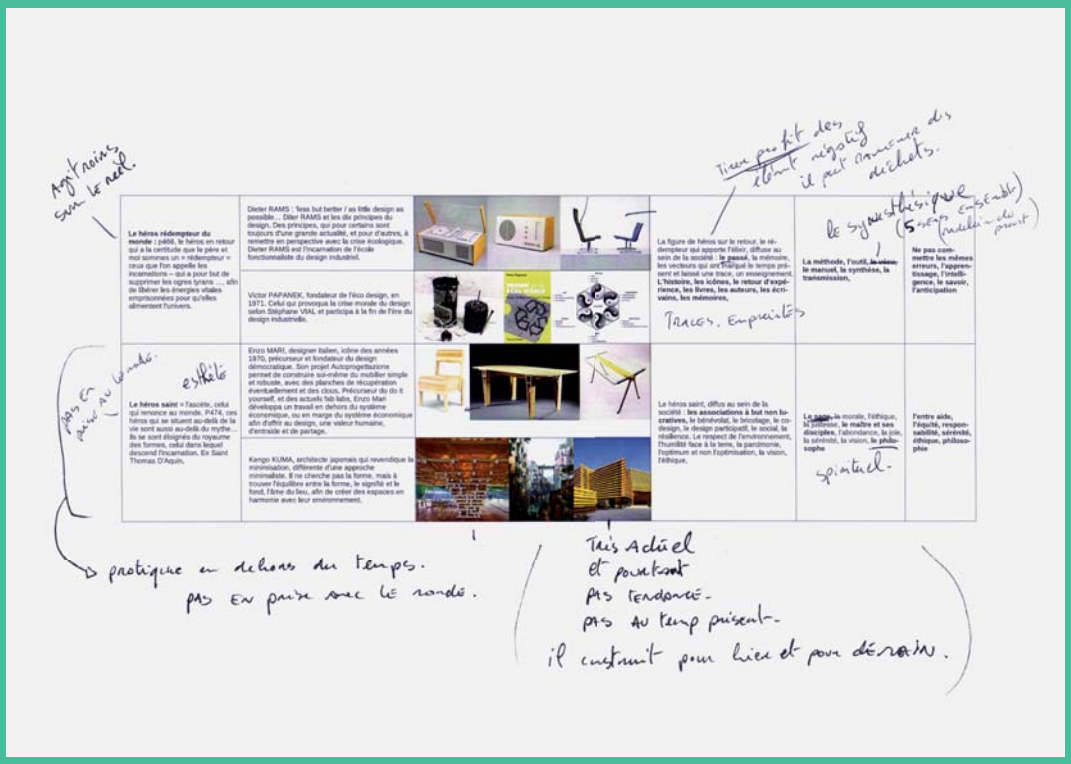


Schéma : © Christophe Guérin
Mode de lecture de l'outil - 2020.

Annexe - page 275

Projet | Dramaturgie & design

Méthode – dramaturgie active de David Ferré

Étape N°1 – *travail créatif en amont, pensé depuis l'auteur.*

Titre projet :

> « Déchet culturel comme notion positive. »

Le lieu :

> Notre point de départ est inspiré d'un lieu existant, un centre commercial, fraîchement rénové, au cœur de Lille : Euralille.
>
> Ce bâtiment, l'un des plus grands centres commerciaux d'Europe, conçus par l'agence Jean Nouvel, vient d'être rénové et l'intégralité du sol de cette galerie marchande ou mall (en anglais), déployé sur plusieurs étages a été recouvert de parquet en bois exotique.
>
> Matériaux : Non seulement l'essence de bois rare participe à la déforestation équatoriale, mais en plus il sert de modèle aux autres centres commerciaux d'Europe.

David : Commentaire du designer, une voix parallèle au récit, didascalie :

> *D'un point de vue de designer, envisager un lieu de passage, précédemment habillé de marbre et de pierre, résistant aux intempéries, aux pieds des visiteurs mouillés, aux talons aiguilles, aux poussettes et autres accessoires ou dispositifs permettant à l'humain de se déplacer; en bois rare, sur plusieurs milliers de m², est une hérésie.*

David : Commentaire du designer, une voix parallèle au récit, didascalie, avec un autre niveau, celui de l'usage :

> *Envisager le déchet culturel comme notion positive consisterait à envisager le gaspillage comme système durable / modèle préconisé.*

Mise en situation dramatique (dialogues /didascalie)

Proposition de David : Scène centrale pourrait être développée à partir de micro-situations dramatiques. Voici une proposition, plutôt en termes de structures dramatiques, pour pouvoir articuler et désarticuler le jeu sous-jacent.

J'entre dans le magasin, la poignée de porte est en ivoire.

Vendeuse.- Bonjour.
Moi.- Bonjour, sans la regarder, je referme la porte derrière moi, puis je luisouris.

Elle me dévisage, et je fais de même. Une situation gênante pour nous deux, j'étais incapable de détourner mon regard, ne sachant pas si je m'adressais à un humain, un robot ou un animal, une illusion d'optique peut-être, et cherchant à définir ce personnage, trouver l'erreur me permettant de me situer; je reste bloqué. Cet être, très peu vêtu, a la peau tatouée, recouverte d'un motif de fourrure de léopard, entre ses doigts, j'aperçois des griffes, qui nerveusement frémissent et commencent à sonner l'une après l'autre, sur le comptoir. Elle a les cheveux longs, et il me semble apercevoir des oreilles, son nez est plat, elle a de grands yeux, son visage est inhumain, presque animal et derrière elle, une longue queue projette une ombre, ondulante sur le mur. Soudainement, l'ami que je venais rejoindre me tape sur l'épaule, je sursaute, mettant ainsi fin à ce long regard ininterrompu.

Moi.- Qui est-ce ?
Ami.- Ha, je te présente Léopoldine, une amie trans-espèce, qui vit dans la jungle, au nord de la ville. Elle travaille ici à mi-temps comme vendeuse, spécialisée sur les félins. Ces animaux ont disparu, mais nous vendons dans le magasin des fourrures originelles, collier de griffe, parure de dents, animaux empaillés, équipé d'un exosquelette robotisé. Ces pièces coûtent une vraie fortune et des clients du monde entier viennent nous acheter ces raretés. Attends, je reviens, je dois finir quelque chose.

Effectivement, aujourd'hui les plus riches possèdent ou collectionnent les produits rares, matières premières naturelles et animales, en voie de disparition, pour récréer chez eux, un univers naturel originel, un espace vierge, et non colonisé par l'homme.
Ces humains, riches et puissants, espèrent sortir de la masse. À l'inverse, les personnes comme Léopoldine, vendeuse à mi-temps, transforment leurs corps, étant incapable d'acheter ces matières, elles modifient leurs enveloppes corporelles / charnelles, pour accéder eux aussi à la singularité, le détachement de la foule, devenir un individu rare qu'un jour peut être de riches personnes domestiqueront.

Créer une « mathériothèque », plastique et acoustique - 9 mots clefs

Le magasin :

- Le sol du magasin est en bois rare, de l'ébène, un bois très dur et très foncé. Le sol est huilé et non verni, cela offre un aspect satiné et évite les reflets de lumières atténuant les irrégularités. Plusieurs tapis habillent la boutique, sur la droite, une peau de léopard lisse, sans les pattes ni la tête. En face, une peau de lion, avec la gueule ouverte, les pattes et la queue empaillées ; recouvrant en partie un banc minimaliste en cuir brun foncé, où les clients peuvent s'asseoir.

- Le volume du magasin donne une impression d'être sans limites, la hauteur sous plafond est grande et les angles sont arrondis (principe du cyclo du studio photo), permettant d'éliminer la frontière entre surface verticale et horizontale du plafond ; nous sommes dans un volume continuum. Le sol définit un espace, mais le volume semble infini.

- La lumière est formidable, aucune source n'est apparente, j'ai l'impression que les murs et le plafond sont lumineux, et l'intensité lumineuse semble varier, afin de reproduire la lumière d'Afrique avec un soleil levant puis couchant. La couleur de la lumière change elle aussi, et je crois apercevoir des formes de nuages et de silhouettes.

- Des ouvertures au sol disposées à certains endroits du magasin permettent de filtrer l'air et de le dépolluer, enlevant les particules fines, pollutions toxiques et autres composés chimiques présents dans l'air extérieur. Il en ressort un air parfumé, de l'odeur du sable chaud et d'herbes sèches d'Afrique.

- Il n'y a pas de musique, mais je perçois un fond sonore, un bruissement d'herbe, comme un courant d'air balayant un champ en été. L'ambiance est subtile et apaisante.

- Quelques points lumineux incrustés dans le sol servent de repère et permettent de projeter des hologrammes. Les enfants peuvent ainsi tourner autour d'un léopard taille réelle, ou autres animaux disparus.

La vendeuse - Léopoldine :

- La peau de Léopoldine est surprenante, on dirait un tatouage, mais en regardant de plus près les motifs bougent. Il s'agit d'une modification génétique permettant de colorer les pigments de la peau, qui grâce à un faible courant électrique, permet aux cellules, tels des pixels, d'interagir entre elles. Cette peau, vivante et augmentée permet de rendre visible des phénomènes naturels, comme la chair de poule, ainsi les taches noires du motif de peau de léopard, se desserrent et, deviennent plus petites ; ou en cas de colère, à l'image du poils irisé de l'animal, le motif se dilate et la peau devient d'un noir plus profond avec des tâches jaunes plus vives. Étonnamment, lorsqu'un courant d'air la frôle, la pigmentation de sa peau en interaction avec ses poils blonds transparents, fait que le motif se meut, comme si l'air caressait les poils de la bête.

Le traitement génétique peut être localisé, par exemple pour insérer une montre au poignet, ou un écran de téléphone, etc. L'intérieur de sa main peut devenir un clavier interactif si nous souhaitons composer un code secret pour effectuer un paiement par exemple. La peau est donc devenue une interface maîtrisable, paramétrable et onéreuse. Car ses fonctionnalités sont payantes, la plupart du temps sous forme d'abonnement. Plus la surface de l'épiderme est augmentée et plus la location est onéreuse.

Les Caméléons :

Le concept d'homme sandwich ou homme publicitaire, qui portaient devant et derrière eux une pancarte, a évolué. De nos jours les moins fortunés louent leur peau, pour diffuser des messages publicitaires, nous les appelons les caméléons de la société de consommation et du supra-capitalisme ; des individus dépossédés de leur personnalité, de leur enveloppe charnelle, monétisent leur épiderme pour le compte d'agences de communication et de publicité invasives. Effectivement, au gré de leurs déplacements dans la ville, la publicité évolue pour toucher un public toujours plus précis. Leurs corps sont géolocalisés et des capteurs permettent de communiquer avec les humains plus fortunés les entourant, afin de leur offrir des informations ou messages en temps réel. Tels des taxis, ils errent dans la rue, attendant d'être utilisés. Ils se regroupent parfois près des centres commerciaux, ou attendent à la sortie des bureaux. Le nombre d'heures de travail n'est pas limité et lorsqu'un individu a trouvé un endroit stratégique, il invite ses amis pour occuper la place et offrir un service 24h sur 24, 7 jours sur 7. La société qui les emploie, les géolocalise et en cas de demande particulière peut les diriger vers un client ou une zone particulière. Leur vie se résume à déambuler dans la rue, tels des robots ou des somnambules. Il existe d'ailleurs des compagnies de robots « caméléon », mais encore aujourd'hui, rien ne remplace l'intuition humaine, savoir ou s'arrêter dans la ville, ou se reposer, quel chemin est le plus agréable, quelle vue est particulièrement réjouissante et réconfortante, quelle attitude prendre face aux passants, nombreux sont les facteurs humains qui rende le service plus qualitatif, qu'une interface robotique.

- Un exemple de fonctionnement ; un individu fortuné peut donc se déplacer dans la rue et se voir entourer de personnes habillées les uns après les autres de la tête aux pieds par un costume d'une marque connue afin de l'inciter à le commander. Il aura le temps de le voir sous toutes les coutures, de différent point de vue, lui permettant de s'habituer à ce nouveau style. Une fois convaincu, une offre lui sera transmise afin de valider le paiement.

- Une seconde fonctionnalité payante et mise à disposition par ces agences publicitaires leur permettront d'habiller les gens autour d'eux et ce au fur et à mesure de leur déplacement, en costume d'agent de sécurité ou de policier, afin de montrer au reste du monde que cette personne est riche, célèbre, puissante, mais avant tout sous surveillance perpétuelle et donc qu'il est déconseillé de l'agressé sous peine d'arrestation immédiate. Car dans un monde où les écarts de richesse sont flagrants, la sécurité est devenue un secteur économique florissant.

Étape N°2 – *Travail méthodologique*

Mise en situation dramatique (dialogues /didascalie)

Léopoldine.- Puis-je vous renseigner ?

Moi.- Non, j'attends Ramsès, merci.

Léopoldine.- Vous le connaissez bien ?

Moi.- Oui, c'est un ami d'enfance.

Léopoldine.- Dans ce cas, je tiens à vous informer que M. Ramsès a encore quelques rendez-vous. Je vous prie de l'excuser. En attendant, je peux vous proposer, si vous le voulez bien, de vous installer dans le petit salon. Par ici, je vous accompagne.

Moi.- Merci, c'est gentil. Nous devons partir dans peu de temps. Nous avons un rendez-vous important. Quand pensez-vous qu'il sera de retour ?

Léopoldine.- M. Ramsès a appris ce matin, par les caméléons, le retour de voyage d'une cliente privilégiée. Il doit donc régler quelques affaires, mais je pense qu'il n'en a plus pour très longtemps. C'est un peu ma faute, car avec son accord je lui ai envoyé un message de bienvenue. Je l'apprécie particulièrement, elle est passionnée par les animaux sauvage, alors je me suis transposé dans un caméléon pour lui parler.

Moi.- Un vrai dont d'ubiquité.

Léopoldine.- Oui, c'est pratique. Une belle invention ! j'ai pu discuter avec notre cliente. On s'est assise toutes les deux dans le canapé ; enfin le caméléon et elle, c'est fou ! j'ai ressenti les mêmes sensations que si j'étais réellement assise, dans son canapé ; je veux dire, physiquement assise dans son canapé ; ça m'impressionne à chaque fois. Bref, nous avons discuté, elle revient d'un séjour de travail assez fatigant, je crois, et il me semble qu'elle cherche un peu de quiétude. Je lui ai proposé d'expérimenter notre nouveau monde virtuel, de savane africaine, mais je crois, entre nous, qu'elle souhaite plutôt s'offrir une panthère avec exosquelette, afin d'avoir un peu de compagnie.

Moi.- Une panthère ?!

Léopoldine.- Oui, nous travaillons depuis quelques mois sur ce projet. C'est à la fois un animal de compagnie, doux et docile, mais également moyen de protection, muni de griffes et de dents très aiguisées. Sa mâchoire a une force de plus de 300kg ; alors, autant vous dire que lorsqu'il mord, il ne lâche plus sa prise. Mais au quotidien, c'est un animal doux et câlin.

Mimant avec ses mains la mâchoire de l'animal, Léopoldine paraissait totalement absorbée par cette nouvelle création.

Moi.- Oui, probablement pratique pour la ville.

Léopoldine.- Oui, un animal superbe ! C'est une pièce rare et quelle classe de marcher dans la rue accompagnée de sa panthère ? Rien à voir avec ces hommes en costard accompagnées d'armoire à glace ou de policier en uniforme. C'est d'un manque de goût flagrant.

Léopoldine marchait devant moi, mimant l'animal en laisse à côté d'elle, lorsque le

bruit de la porte d'entrée sonna.

Léopoldine.- Je vous prie de m'excuser, je reviens et j'en profite pour rappeler à M. Ramsès que vous devez bientôt partir.

Elle quitta le petit salon d'un pas léger et délicat.

Points de mire & situation dramatique

Situation dramatique N°5[1] :

Être traqué - un personnage doit s'enfuir pour sauver sa vie.

Ramsès a effectué une transaction illégale avec une personne en Afrique. La quête de matière première vierge et rare, impose un travail à la frontière entre marché noir, trafique de contre bande, l'univers de la criminalité et notre monde de lumière.

À l'époque, le braconnage était courant et lucratif, même si les politiques « nationale et internationale » volontaristes tentaient d'empêcher ces pratiques en incitant les braconniers à devenir gardes-chasses et protecteurs de l'environnement ; la soif d'argent dans des contrées pauvres finissait toujours par le sacrifice d'animaux ou l'extraction de matières premières rares, en accord avec les institutions locales. La raréfaction des ressources engendra le phénomène de culture et d'élevage spécifiques, non pas comme dispositif de préservation de ressource, mais plutôt d'exploitation rentable, lucrative et moins énergivore. L'élevage d'alligator, de lion et autres animaux rares, en cage, permit d'organiser la reproduction, le commerce et l'échange d'animaux vivants, à une échelle internationale.
De même pour les espèces végétales, des pépinières spécialisées se sont créées, afin de cultiver des plantes rares, médicinales, des essences d'arbre précieux tels de l'ébène, ou l'acajou ; qui avec l'aide de la chimie contemporaine et des biotechnologies, ont permis une croissance accélérée des arbres, réduisant ainsi l'exploitation d'une forêt initialement de 85 ans, en à peine 10 ans de culture intensive. Naturellement, ces cultures furent au détriment de la terre nourricière, et la modification génétique des plantes engendra une perte de qualité, d'apport nutritionnel et de capacité de traitement.

Des laboratoires scientifiques et des firmes internationales se sont spécialisés dans le développement et la modification génétique des plantes, notamment des arbres. Ils ont amélioré le pouvoir photosensible des feuilles, ainsi, l'arbre put interagir plus rapidement et plus facilement avec son environnement extérieur ; une plus faible intensité, ainsi qu'une plus faible quantité permettent cependant à la plante de grandir ; la simple lumière de la lune permet de réaliser la photosynthèse et lorsque le soleil ou la lune sont obstrués par la pollution, des lampes permettent une photosynthèse artificielle. De plus, grâce à l'ajout de nanoparticule dans le substrat, les ingénieurs et scientifiques sont capables de maîtriser les propriétés mécaniques et esthétiques. Ainsi nous avons vu apparaître des arbres de fer, développer pour le secteur de la

1 Cette situation dramatique est issue des 36 situations dramatques proposées par Georges Polti (en ligne), accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/36_situations_dramatiques> (consulté le 22 janvier 2021).

construction. Ces arbres aux propriétés mécaniques impressionnantes ont permis de développer une architecture organique peu coûteuse. C'est ainsi que sont apparues les jungles urbaines en banlieue des métropoles. Ces arbres à la croissance rapide ont servi de fondation et de structure porteuses aux habitats, qui peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres de haut. Ces jungles sont nées de la volonté politique, souhaitant loger toujours plus de monde tout en apportant de l'oxygène au cœur des mégalopoles. Les habitats se sont développés autour des troncs, sur les branches , ainsi qu'en établissent des connexions entre les troncs. Les arbres sont pilotés par les ingénieurs de biologie-mécaniques, ils peuvent programmer leurs orientations, l'inclinaison, la hauteur et le nombre de branches. L'intervention se fait directement au sol, car les scientifiques ont découvert, que les ramifications, racines de l'arbre permettait la programmation, du programme architectural de la partie aérienne. L'injection à la source de nanoparticules leur permit de maîtriser la croissance de l'arbre en fonction des besoins humains, de logement, d'oxygène et de dépollution. C'est ainsi que le bois-de-fer est apparu, en injectant des nanoparticules de fer au cœur de l'arbre, et bouchant ainsi les pores alvéolaires du bois, évitant qu'ils ne se dilatent ou se contractent trop. Car à l'échelle microscopique, la fibre de bois ressemble à un nid d'abeille ; l'eau, ou l'humidité, contenue dans ces alvéoles, font travailler le bois. En faisant migrer ces nanoparticules, les scientifiques ont pu boucher ponctuellement la porosité de la matière, notamment grâce à des dispositifs de robots aimantés s'activant autour du tronc et manipulant depuis l'extérieur le fluide chargé en fer.
Ces biolo-mécaniciens, ont ainsi pu créer un bois de titane, pour l'aviation, un bois de plastique, pour le développement de mobilier, un bois d'or, pour la réalisation de bijoux, un bois de cuivre pour la conduction de l'électricité, etc.

Léopoldine habite l'une des tours de la jungle urbaine. Sa cellule habitable se situe au 132e étage. Par chance, le réseau qu'elle habite s'organise autour d'une clairière, permettant le déploiement de feuilles afin de favoriser la photosynthèse de l'arbre et de traiter la pollution. Depuis chez elle, une grande étendue verte se déploie, telle une prairie du 20e siècle. Par ailleurs, les feuilles sont tellement denses, qu'il est possible de marcher dessus, formant ainsi des terrasses végétales. Il est possible de circuler verticalement entre ces terrasses. Des téléphériques ont été installés, telles les lianes qui permettaient aux singes de se déplacer, aujourd'hui des câbles textiles et des nacelles en bois de mousse, permettent de circuler d'une plate-forme végétalisée à l'autre. En parallèle, un système d'ascenseurs complexe a été creusé au cœur de l'arbre, et aménagé dans cette partie non vivante, des tunnels, afin de pouvoir desservir les habitations à la fois verticalement et horizontalement, au sein des structures internes des branches.

Nombreux sont les voisins de Léopoldine qui ont choisi de devenir trans-espèce. Peut-être est-ce dû à l'influence de leur habitat sur leur perception du monde ? Le fait de vivre au contact de la nature a peut-être influencé les mœurs et coutumes, l'odeur du bois le matin, la fraîcheur de la rosée, le parfum des fleurs au printemps ont probablement contribué à une sensibilisation de leurs instincts primitif. Dans le cas de Léopoldine, la transformation a également un côté pratique, car les griffes positionnées entre ses doigts lui permettent de grimper aux arbres plus facilement et ainsi d'escalader son habitat. La queue lui apporte stabilité et agilité, car au 132e étage, sa demeure se

trouve environ à 410 m du sol. À cette hauteur, agilité et dextérité sont de mise pour éviter tout accident. Cette transformation corporelle lui a permis de retrouver une forme de liberté, dans un monde dominé par l'argent, ou le plaisir est très souvent monétisé. Elle a pu trouver un espace de liberté, et Léopoldine aime s'évader. Elle aime particulièrement regarder le coucher de soleil, depuis la face ouest de l'arbre. Cette aventure ne peut se faire qu'à pied et à griffe, aucune route ni moyen de transport n'ont encore été installés. Cet espace, intime, car difficile d'accès, et peu connu, lui procure du bien-être et du réconfort. Plus important encore, les sensations et émotions qui accompagnent cette déambulation ont développé en elle son instinct animal. Similaire à une drogue, cet instinct sauvage la pousse à s'aventurer toujours plus loin.

Léopoldine n'est pas un cas isolé, nombreux sont les habitants de la jungle urbaine qui perçoivent ce phénomène ; ils ont d'ailleurs créé une sorte de communauté, un réseau au sein de cette jungle urbaine, ayant pour but la redécouverte de l'environnement naturel, la valorisation de l'être comme individu libre et respectueux, donc dépendant de son environnement ; la protection des siens et la diffusion de l'instinct sauvage ; finalement, le bonheur gratuit, et pour tous. Ce groupe, secret, appelé axis mundi (l'axe du monde), se divise en section, la plupart du temps géographiquement, c'est-à-dire par arbre ou par quartier. Ils ont pour mission de protéger et abriter des animaux vivants et de les réintroduire dans des espaces naturels préservés, de promouvoir la pollinisation et la biodiversité, ils sensibilisent et enseignent au plus jeune, la puissance de la nature, l'importance de cette force qui nous domine et dont paradoxalement notre liberté dépend, une force de quiétude. Ces groupuscules sont secrets, car ils sont traqués et emprisonnés, si ce n'est éliminés. Leurs actions sont donc la plupart du temps invisibles aux yeux du grand public, mais elles sont bien visibles à l'échelle locale. Cette fédération s'attache à contrer les activités d'autres groupes mafieux, opposés à leurs valeurs, pratiquant l'esclavagisme, le pillage, l'exploitation des ressources, le vol, l'élevage intensif d'espèces rares, etc.

On pourrait croire que le travail de Léopoldine dans ce magasin est une coïncidence, mais il n'en est rien. Elle a été choisie, à la fois pour ses qualités de vendeuse, serviable, chaleureuse, mais également ses capacités physiques et intellectuelles. Elle a pour mission de surveiller les actions de Ramsès et d'identifier ses interlocuteurs au sein du marché noir. Elle a pour but de pister, de traquer et de renseigner sa fédération, afin de programmer des actions et de démanteler ces dites organisations, malveillantes. Ce poste lui convient à la perfection, jeune et brillante, elle est appréciée de Ramsès, qui lui laisse libre accès aux communications via les caméléons. Cela lui permet de s'introduire dans des milieux privilégiés, en contact avec sa clientèle, afin d'observer et de collecter des informations. Très sympathique, ses clientes s'attachent à elle, se lient d'amitié et souvent l'intègrent dans les confidences. Certes la plupart du temps futile, car ses riches personnes, ne perçoivent pas la vie comme elle, mais la provenance de certains objets et les déplacements de certaines personnes lui sont très utiles. Ramsès tient à Léopoldine, elle travaille avec lui depuis maintenant deux ans. Il lui fait confiance et à chaque fois qu'il eut besoin d'elle, Léopoldine était présente. Cependant, conscient de sa posture, à la frontière entre le marché de l'ombre et de la lumière, il a toujours essayé de la préserver de toutes implications mafieuses. Est-ce par bienveillance ou par dessein, elle ne le sait pas ; toujours est-il que, pour ne pas

éveiller de soupçon sur sa double personnalité, elle reste discrète et patiente.

Mise en situation

Sa patience finit d'ailleurs par payer et récemment, une occasion unique se présenta à elle, car elle fut envoyée à l'aéroport, dans la section Fret, afin de réceptionner un colis ; une panthère-exosquelette. Ramsès ne pouvait pas s'en occuper et puisque la transaction était finalisée, il n'y avait plus qu'à récupérer le colis. Donc rien d'extraordinaire, de prime abord, mais une fois arrivée au comptoir du fret, Léopoldine découvrit un employé stressé et inquiet. Il y avait deux caisses en provenance du même expéditeur, dont l'une d'elles émettait un bruit sourd, un grognement, peu rassurant. Léopoldine comprit immédiatement ce que la caisse contenait ; une vraie bête sauvage ! Elle n'eut qu'à tendre l'oreille et à inspirer à pleins poumons, captant et humant les sécrétions émises par l'animal, que son odorat surdéveloppé, lui permit d'analyser.

Léopoldine tire la porte et entre dans le bureau. L'employé sursaute. Troublé par le grognement, il associa par synesthésie le son et l'image, celle d'une trans-espèce, mi-panthère mi-humaine, au bruit sourd de la bête, qui raisonnait dans la pièce.

Léopoldine.- Ha !
Léopoldine.- Bonjour.
L'employé.- Bonjour, madame. Je vous prie de m'excuser, vous m'avez fait peur. Comment puis-je vous aider ?

Léopoldine, lui sourit, un peu gêné, et approcha du comptoir.

Léopoldine.- Je viens chercher mon colis.

Léopoldine toucha le comptoir et son accusé réception, s'afficha. L'employé d'un geste de la main agrandit le document, et le compara avec sa base de données. Elle tendit l'oreille et fronça les sourcils.

L'employé.- En effet, le colis est bien là, une caisse de 1m par 50 cm et 80 cm de haut, pour 50 kg.
Léopoldine.- Oui, très bien, si vous le dites. Je vous remercie.

Les caisses sont munies d'un système antigravité, afin de pouvoir les déplacer très facilement. Le poids de la caisse devient donc, presque insignifiant, permettant à n'importe qui de transporter des charges lourdes.

Léopoldine.- Mais quel est ce bruit ? D'où vient-il ?
L'employé.- Justement, j'espérais que vous alliez pouvoir me le dire.

L'employé relève la tête, les indications du bon de réception, situe son colis à l'endroit d'où proviennent les bruits.

L'employé.- Apparemment, le bruit semblerait venir de votre caisse ? Les caisses sont

sécurisées, mais je dois vous avouer que depuis ce matin, personne n'a voulu s'en approcher.

Léopoldine.- Je peux aller voir ? En effet, j'attends une panthère-exosquelette, mais normalement, elle ne devrait pas faire de bruit, c'est étrange.

L'employé.- Une panthère ! Je me doutais bien qu'il s'agissait d'une bête. C'est dangereux non ? Oui, vous pouvez aller voir.

Léopoldine.- Non, pas forcément, ne vous inquiétez pas. La boîte est bien sécurisée, et s'il s'agit bien de mon animal, c'est une bête de compagnie, qui émet ce type de bruit qu'en cas de danger. Pour repousser d'éventuels agresseurs, par exemple. C'est une très belle pièce, très réaliste, et mes clientes l'utilisent comme moyen de défense, mais également comme animal de compagnie, tendre et affectueux. Elle a peut-être été activée lors du transport ? Je vais inspecter la caisse, si vous le voulez bien ?

L'employé.- . Oui, c'est la caisse 32, par ici

Léopoldine sortit de son sac un carnet numérique, pour comparer les numéros. En s'approchant des caisses, elle en profita pour coller un film transparent, un émetteur nanométrique, sur l'étiquette de la seconde caisse.

Léopoldine.- Les deux caisses proviennent du même expéditeur. Sur celle-ci le numéro de colis ne correspond pas, mais...

L'employé.- Vous en êtes sur ?

Léopoldine.- Oui, Ah voilà ! La mienne est celle-là. Le bruit provient effectivement d'ici. J'aimerais vous dire qu'il n'y a rien de dangereux, car les caisses sont identiques, mais je ne peux pas vous dire ce qu'il y a dedans. Normalement, vous ne risquez rien, mais je comprends que vous ne souhaitiez pas vous en approcher. Je suis moi-même surprise, car de plus près, le son est vraiment très impressionnant. Pour être franche, je ne pense pas qu'une panthère-exosquelette puisse faire ce bruit ?

Léopoldine prit un air peu rassurant, afin d'éviter que les gens ne s'approchent trop de la caisse. Elle souhaitait laisser planer un doute sur la dangerosité du colis.

Léopoldine.- Si vous le voulez bien, je vais prendre mon colis, j'ai encore de la route à faire.

L'employé.- Oui madame, faites, je vous en prie, la caisse est à vous.

Elle prit la caisse et fit en sorte de cogner légèrement la seconde. Soudainement, un hurlement jaillit de la caisse. Léopoldine fit en sorte de sursauter et accéléra le pas pour sortir de la pièce avec sa caisse, et, signer le bon sur le passage.

Léopoldine.- Je vous souhaite bon courage ! Et bonne journée.

L'employé.- Merci, bonne journée madame. Je vous suis, je vais retourner à l'accueil.

Léopoldine sortit de l'entrepôt, en laissant la seconde caisse bruyante sur place. Elle activa discrètement le traceur et transmit par message codé l'information au reste de son groupe. Une simple caresse sur sa peau suffit à envoyer le message. Après avoir quitté l'aéroport, elle décida de marcher un peu pour profiter du soleil. À quelques kilomètres de là, au nord de la ville, dans la jungle urbaine, un jeune enfant-loup se mit à courir aussi vite que possible, en esquivant les branches, une fleur blanche entre les crocs.

L'enfant loup.- Mamie, Léopoldine vient de nous envoyer un message. Une fleur blanche vient d'éclore, elle a besoin de nous !

La grand-mère.- Surtout ne fait pas de bêtise, va vite prévenir ton frère, il faut la localiser. Mais attention, tu connais les règles, il faut rester discret !

L'enfant loup.- Oui mamie !

L'enfant-loup se mit à renifler autour de lui, il hésita puis trouva la piste de son frère. Il se mit à bondir et sauta de branche en branche. Il prit plusieurs raccourcies, puis pour ne pas trop attirer l'attention, il sortit du bois et se mit à marcher normalement, sur deux jambes. Il regarda discrètement autour de lui, pour voir s'il n'avait pas été suivi, puis il approcha du passage secret. En activant une branche, un passage s'ouvrit ; il attendit patiemment que la porte se refermât derrière lui, puis se remit à bondir de nouveau, courant à 4 pattes et à toute vitesse. Après un long méandre de tunnels, bois, passerelles, il arriva dans une section peu connue de la jungle urbaine. Une sorte de terrier, un trou creusé dans le bois-de-fer, probablement en vue de l'aménagement de nouveau logement et/ou d'un nouvel axe de circulation, mais le chantier était resté à l'abandon.

L'enfant loup.- Yo bro, t'es là ?

En criant, tout essoufflé. Puis d'une voix sourde,

Lupus.- Chutt !!! qu'est-ce que tu veux frérot ? Je t'entends courir depuis le passage.

Soudain un énorme loup sortit lentement de la pénombre. Son frère était tellement fervent de l'instinct sauvage qu'il n'avait pratiquement plus l'apparence humaine. Une bête musclée, de 2 m de haut, à la fourrure gris Tabby.

L'enfant loup.- On a reçu une fleur blanche !

Lupus.- Ha ! C'est Léopoldine !

L'enfant loup.- Mamie veut qu'on la localise, mais nous devons rester discrets.

Lupus.- Vient ... dépêche toi !

Ses griffes, plantées dans le sol, son impulsion fut si brutale, qu'il arracha un morceau d'écorce de bois-de-fer. À toute vitesse il s'enfonça dans le tunnel abandonné. Il courrait si vite qu'il pouvait prendre impulsion sur les murs dans les virages.

L'enfant loup.- Attend moi bro ! Attends ...

Lupus.- Dépêche-toi ! il n'y a pas une minute à perdre !

La galerie ressemblait à un labyrinthe, un ensemble de tunnels, formant un réseau complexe. Après une course effrénée, ils arrivèrent dans une salle, haute sous plafonds, avec quelques puits de lumière. Les murs étaient irréguliers telle une caverne creusée dans la roche. Au centre de cette salle, un poste de contrôle, une sorte de bras robotisé, fixé dans le sol, accompagné d'une desserte où se trouvait ranger une série d'électrodes et un casque de vison 3D.
Cet équipement permet la transplantation, illégale, dans le corps des caméléons. Les électrodes se positionnent sur le corps de l'émetteur, afin de capter son énergie humaine, sa chaleur, sa force musculaire, son énergie cérébrale, et alimenter le dispositif de communication.
En complément de cela, un réseau de durites et de réservoir ont été installés plusieurs centaines de mètres au-dessus. Ces réservoirs contiennent de l'eau de pluie et en cas de besoin d'énergie rapide, les vannes s'ouvrent, déversant le fluide afin d'alimenter tous les 50m des turbines.
Ce dispositif, couplé à un système de vide d'air au sein des durites, permet d'augmenter considérablement la pression du fluide, permettant de maximiser la quantité d'énergie produite. Le vide est astucieusement produit, grâce au mouvement des branches de l'arbre sous la force du vent. En effet, un réseau de bras oscillants relie les branches avec un système de pompe. Lorsque la branche bouge, sous l'action du vent, le bras transfère le mouvement vers la pompe qui aspire l'air des durites, jusqu'à créer une forte dépression.
Tous ces systèmes sont bricolés et exploitent au mieux l'environnement proche. L'énergie produite est ainsi non traçable, permettant d'alimenter leur dispositif de communication en toute impunité, off the grid. Ils ne cherchent pas que la clandestinité mais l'invisibilité pour pouvoir mener leurs actions, car l'ennemi n'est pas l'institution en place, il s'agit de multinationales, et de réseaux mafieux qui agissent dans l'ombre eux aussi.

Lupus.- Active le bras, je me connecte ! Analyse le terrain, quels sont les caméras en poste, ou sont les caméléons ? Qui est en communication proche de Léopoldine ?

Le bras permet de démultiplier la force du caméléon, il est relié au corps de l'utilisateur et fonctionne aussi bien avec les bras que les jambes. Car s'il est possible d'utiliser la peau d'un caméléon, pour communiquer, avec un afflue d'énergie conséquent, il est également possible de transformer cette peau, en carapace. La peau devient ainsi une enveloppe structurelle, capable de soulever des charges lourdes, de résister à des attaques de balles, de frapper avec une force colossale et en cas de danger, de pouvoir donner une impulsion pour sauter de plusieurs mètres d'un coup.

L'enfant loup.- Oui, oui, je suis en place ! Je suis dans le système, il y a 3 communications en cours, nous pouvons diviser notre flux pour ne pas être tracé, ça devrait le faire. Il y a des caméras dans le secteur, mais je ne peux pas les déconnecter. Tu dois faire attention.

Un masque de réalité virtuelle sur la tête, l'enfant loup s'active frénétiquement, ses bras bougeant dans tous les sens, comme s'il attrapait physiquement des réseaux, qu'ils connectaient entres eux.

L'enfant loup.- Je vois une zone d'ombre dans 5, 4, 3...
Lupus.- Non ! Ne me connecte pas.
L'enfant loup.- Mais pourquoi ?!

Stand-by, les deux frères semblent immobiles un instant.

Lupus.- C'est trop dangereux. Léopoldine n'a pas pris contact avec nous depuis longtemps, ça doit être important.
L'enfant loup.- Qu'est ce que je fais ? On va bientôt perdre nos relais.
Lupus.- Attends (...) si j'étais elle (...) je sais que nous essayerions de prendre contact (...) Je pense qu'elle va se rapprocher d'une zone de communicants.
L'enfant loup.- Elle tourne à droite.
Lupus.- Qu'est ce que tu vois aux alentours ?
L'enfant loup.- Il a au moins une dizaine de communications en cours (...) dans 300 m, je crois que c'est un marché.
Lupus.- Oui, c'est le signal ! Elle va se mêler à la foule, et nous pourrons lui parler (...) Fais éclore une fleur pour lui dire que nous sommes là, et que nous avons compris.
L'enfant loup.- Ok !
Lupus.- Combien de temps, avant le contact ?
L'enfant loup.- 225 m
Lupus.- Déplace-toi au marché, quel est le meilleur angle de vue ?
L'enfant loup.- Attend (...) qu'est-ce qu'elle fait ? Elle s'arrête !
Lupus.- T'es sur ?
L'enfant loup.- Oui, elle vient de recevoir une communication ! Je me connecte (...) j'ai du mal à bien comprendre (...) Apparemment, c'est Ramsès (...) il lui envoie un taxi. Je ne comprends pas très bien, je crois qu'il a peur pour une caisse ; je crois, attends, oui ; elle doit revenir à la boutique au plus vite.
Lupus.- Ok, on change de technique, active les générateurs, je vais avoir besoin de puissance ! Nous allons passer en communication télépathique. Une fois assise dans le taxi, elle devrait pouvoir nous parler.
L'enfant loup.- Ok, je vais passer par le réseau du taxi, j'active les générateurs, les réservoirs sont pleins (...), mais une communication en mouvement va consommer, alors soit bref.
Lupus.- T'inquiètes, je gère

Le taxi arrive, Léopoldine entre et s'assied à l'arrière.

Lupus.- Laisse-le démarrer.
L'enfant loup.- Ok, je pense qu'on est bien, 5 , 4, 3 , 3, 1, go !
Lupus.- Léopoldine ?
Léopoldine.- Ha Lupus, c'est toi ?! Je me doutais bien que ce serait toi !
Lupus.- Oui, je n'ai pas beaucoup de temps, qu'y a-t-il ?

Léopoldine.- J'en ai trouvé une !
Lupus.- C'est vrai ? T'es sur ?
Léopoldine.- Oui, elle est dans la zone B, la partie fret de l'aéroport. Le numéro de la caisse est 52717252 (...) j'ai mis un traceur vectoriel dessus, de classe A, en signal codé. Tu devrais pouvoir le tracer ?
L'enfant loup.- Oui, je le vois !
Léopoldine.- Dépêchez-vous, et soyez prudent ! A bientôt Lupus !
L'enfant loup.- La connexion est coupée !
Lupus.- Oui, t'inquiètes, c'est bon (...) Inverse les générateurs pour recharger le système. Active le réseau (...) Qui est le plus proche de l'aéroport, zone B du fret ? Léopoldine en a trouvé une.
L'enfant loup.- Il y en a une en ville !

Matériothèque technique : *Systèmes de production énergétiques / lieux*

- Le corps humain comme source de production

Les mouvements, la chaleur, l'intensité cérébrale, les réactions chimiques microbiennes sont autant de micros sources que nous arrivons à collecter et transformer. Dans ce monde ou l'électronique est omniprésente, les systèmes ont été optimisés pour consommer le moins possible. L'énergie est précieuse, et l'homme intelligent. Puisque l'énergie est disséminée et présente partout, les dispositifs se sont adaptés, nous sommes dans l'ère des flux énergétique. Les appareils ne disposent plus de batterie, car ils n'ont plus besoin d'émettre loin et fort, tout fonctionne par relais, tout est proche, connecté et en interrelation. La meilleure batterie est le corps humain lui-même. L'épiderme ayant été augmenter, grâce aux nanotechnologies, des pigments, poudres conductrices de métaux ont été implantées sous la peau, rendant notre corps plus conducteur. Le corps est devenu un émetteur autant qu'un récepteur.

- Le vide

Les métros, transports en commun et systèmes de circulation verticaux et horizontaux au cœur des arbres de la jungle urbaine, fonctionnent sous vide. En limitant les frottements, nous diminuons considérablement la résistance, nous augmentons la vitesse de transport. Un réseau complexe de transport sous vide s'est développé, sans bruit (aucune pollution sonore), ils consomment peu et déplace les gens à grande vitesse. Des pompes à vide disposées tout le long du réseau, elles utilisent des énergies naturelles, telles que le vent, le soleil, les marrées pour produire ce vide. Le vide permettant de générer une dépression importante, il peut solidifier des gaz. Le vide peut dilater ou comprimer, il peut rendre souple ou rigide un volume, une surface, tout en produisant de la chaleur et du froid. Le vide est l'absence d'air, le symbole de la maîtrise de son environnement, sous vide il n'y a pas de vie possible. Ces atmosphères contrôlées permettent de reproduire les conditions extra-terrestres.

- La gravité et l'inertie

La gravité est une force naturelle qui a été redécouverte et optimisée. C'est une force abondante, inépuisable, bon marché et présente partout sur la planète. Cette société l'a mise à profit pour développer une énergie gratuite ou presque, et non impactant sur l'environnement. Par exemple, des chutes d'eau de pluie, stockées au sommet des bâtiments de grande hauteur, couplé au vide, permettant d'augmenter la pression, maximisent la production d'énergie.

La structure les arbres en bois-de-fer, présent dans la jungle urbaine conjointe la gravité et l'inertie. Le cœur de la matière, une structure en nid d'abeille permet de réaliser un réseau d'espace vide. Pour des questions de sécurité, ces capsules sont remplies d'un liquide, du type huile, permettant de maîtriser la dilation et donc de piloter le mouvement des structures. Ce système réversible permet lors de micros-mouvements engendrés par le vent, sur ces arbres de plus de 500 m de haut, d'engendrer la compression et la dilatation de ces alvéoles, ayant pour conséquence de faire circuler

le fluide et créer de l'énergie grâce à des turbines, situées dans les racines. Avec un vent faible, il s'agit donc de mettre à profit l'énorme masse du bâtiment, et donc son inertie, pour produire de l'énergie. À l'inverse, cette technologie permet également de contrôler les mouvements de la tour en cas de vent fort. Car en exerçant une pression sur le fluide, nous agissons sur les alvéoles, afin de contre-balancer les effets du vent, ou les séismes, limitant ainsi les accidents. Cette technologie permet donc de produire de l'énergie en cas de vent faible, ce qui est le cas généralement et se transforme en système actif de protection des ouvrages de grande hauteur en cas de tempête, séisme et autres accidents naturels.

On trouve également en mer des barrages flottants de grande profondeur. Il s'agit d'un récipient dont la géométrie a été optimisée, pour pouvoir être immergée sur une hauteur de 1000 m de haut. Grâce à la pression de l'eau sur cette surface, ce volume reste immergé et stable, tout en oscillant en fonction des marrées, de la houle, de la pression atmosphérique... Puis une cascade, ou un lâcher d'eau est programmé au sommet. Cette eau est canalisée pour augmenter la pression du fluide. En complément, un dispositif immergé de pompe à vide est positionné sur toute la hauteur du récipient. De simples poches d'air sont accrochées à la surface extérieure (dans l'eau) et grâce aux mouvements de flottaison de ce récipient dans la mer, de nombreuses pompes sont activées. Toutes ces pompes à vide permettent de créer des dépressions et augmentent la vitesse et la force de l'eau. Il en résulte en bas du récipient une colonne d'eau plus puissante que la pression de l'eau à cette profondeur, permettant de faire tourner une turbine lors de l'éjection de l'eau dans la mer. Les systèmes de pompe à vide faisant eux-même tourner des générateurs pour produire de l'électricité, il est possible de commander les turbines situées au fond de la structure pour piloter le niveau de flottaison de l'île artificielle. Les dispositifs de circulation des fluides sont couplés à des échangeurs eau-eau, qui grâce au différentiel de température entre l'eau en surface et l'eau en profondeur, crée un courant et aliment des turbines. Ce système exploite des énergies alternatives, les courants des océans et la gravité, pour produire de l'énergie en abondance, à faible coût et en continu. Ce système de production d'énergie en haute mer permet de produire de l'hydrogène, stocké à la surface, et collecté par des tankers à moteurs électriques.

Les personnages

- Personnage évolutif : *Léopoldine est une héroïne, du peuple.*

Elle représente la classe sociale, qui se bat pour exister. Elle n'est ni riche ni pauvre. Elle habite en 'banlieue', dans la jungle urbaine. Elle travaille en tant que vendeuse, apprêtée et serviable, elle l'envisage comme une vocation. Son désir était d'utiliser son physique et son relationnel, pour sortir de l'ombre, côtoyer les gens de la bonne société, tout en espérant intégrer ce monde de lumière.
Aujourd'hui, cette ancienne Léopoldine n'existe plus, le fait d'emménager récemment dans la jungle urbaine, l'a changé psychologiquement. Elle a ressenti l'appel de la nature, le souffle de la nature, l'instinct primitif et sauvage qui l'a ré-humanisée. Elle a intégré une communauté d'individus, à la fois activistes et engagés, pour un monde meilleur et plus équitable. Grâce à ce réseau, elle a pu mettre à profit son travail de vendeuse, en ville, pour une cause qui dépasse son individualité. Cette collectivité en laquelle elle croit, lui permet de tutoyer des gens puissants, avec la conviction de pouvoir faire changer les choses, à son échelle.

- Personnage stable : *Lupus (Bro), le frère Loup, est un héros, leader et chef de file des activistes (cellule active dans la jungle urbaine de Léopoldine)*

Il ne vit pas dans le monde de lumière, il n'accepte pas la société contemporaine. C'est un marginal, entraîné au combat, à la résistance, et expert du monde de l'ombre. Il a rencontré Léopoldine, lors d'une de ses escapades en nature, le soir. Il l'a laissée envahir son univers, ne sachant pas si c'était une espionne, il a fait confiance à son instinct. Après l'avoir suivie furtivement, il fit en sorte de croiser son chemin, pour établir un premier contact.
C'est une bête, plus qu'un homme. Sa musculature est imposante, et il a modifié son corps dans des réseaux clandestins. Sa fourrure est sa fierté, digne d'un guerrier indien, il s'incarne dans la peau d'une bête. Il est agile, solide comme un rock et vie en meute. Sa famille est très importante pour lui, mais il a de l'attention, de la tendresse, pour Léopoldine, une féline, agile, rapide et précise. Un mélange entre amour impossible et amitié fraternelle le lie avec elle.

- Personnage stable : *Ramsès (de son vrai nom, Louis) est un personnage, à la frontière entre ombre et lumière, entre le bien et le mal.*

Il est riche, et fréquente la mafia. Il est conscient de sa posture et s'est attaché à Léopoldine, qu'il protège du monde de l'ombre (l'ombre négative, différente de l'ombre positive de Lupus). C'est un passionné et amoureux de la nature de jadis, qu'il essaie de faire revivre en empochant beaucoup d'argent. Il est sensible et apprécie les belles choses, les belles matières. Il a ressenti l'esprit de la nature, et a de l'empathie pour le mouvement en cours de ré-humanisation. Mais il vient d'une bonne famille, bien implanté dans la société mercantile. Il pourra donc vivre au travers d'autrui, ce que lui ne peut pas faire au quotidien. Il est d'ailleurs conscient de la double identité de Léopoldine, car il est très à l'aise avec les caméléons. Cela lui permet de voyager des deux côtés, à la fois l'univers mafieux et celui de la résistance. Il surveille donc Léopoldine

discrètement et l'aiguille sur des pistes qu'il ne pourrait pas avouer, en public. Il est protecteur et fera toujours en sorte d'aider Léopoldine, du mieux possible. Il aime les paradoxes, et joue le rôle d'un voyeur tantôt malfaisant, tantôt généreux et altruiste. C'est un aventurier par procuration.

- Personnage stable : *La grand-mère est un personnage secondaire, mais important.*

Elle véhicule l'esprit de la famille, la tradition. Elle est consciente que le monde est déséquilibré et qu'il faut retrouver des valeurs fortes, pour les générations à venir. Elle est ouverte, sage et prudente. C'est une personne à qui l'on peut parler et qui donnera souvent de précieux conseils. Elle est vigilante, et impose la discrétion la plus totale, car elle est consciente du risque. Elle-même, plus jeune, avait déjà participé à des mouvements qui avaient échoué. L'esprit de la nature ressurgit régulièrement, touchant des gens sur plusieurs générations. Elle sait que la quête est difficile, voire impossible, cependant inévitable ; elle encourage donc à l'action, tout en veillant à protéger ceux qu'elle aime.

- Personnage évolutif : *Le jeune frère loup, est un personnage attachant, qui fera le lien entre deux types de quête.*

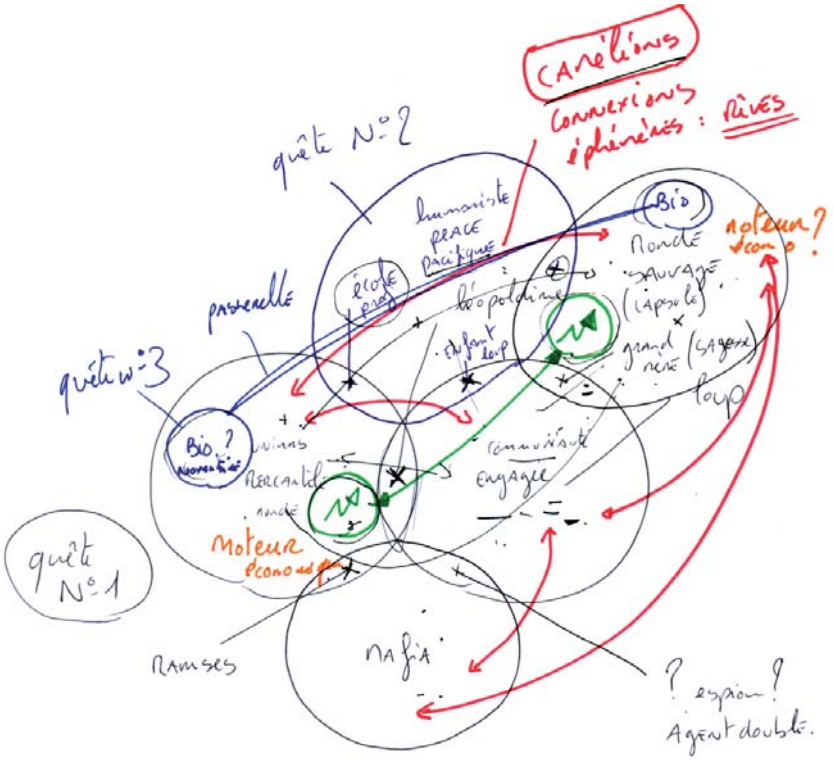
Dans la première, il accompagne son frère, qu'il admire. Il reçoit l'enseignement technique de l'énergie, de la guerre, des communications, que son frère peut lui apporter, tout en étant différent, car il n'est pas marginalisé. Il comprend la vision de son frère, et la colère que celui-ci a contre la société mercantile, mais il a également été élevé par sa grand-mère, qui lui a apporté le sang-froid et la raison. Il est lucide, intelligent et malin.

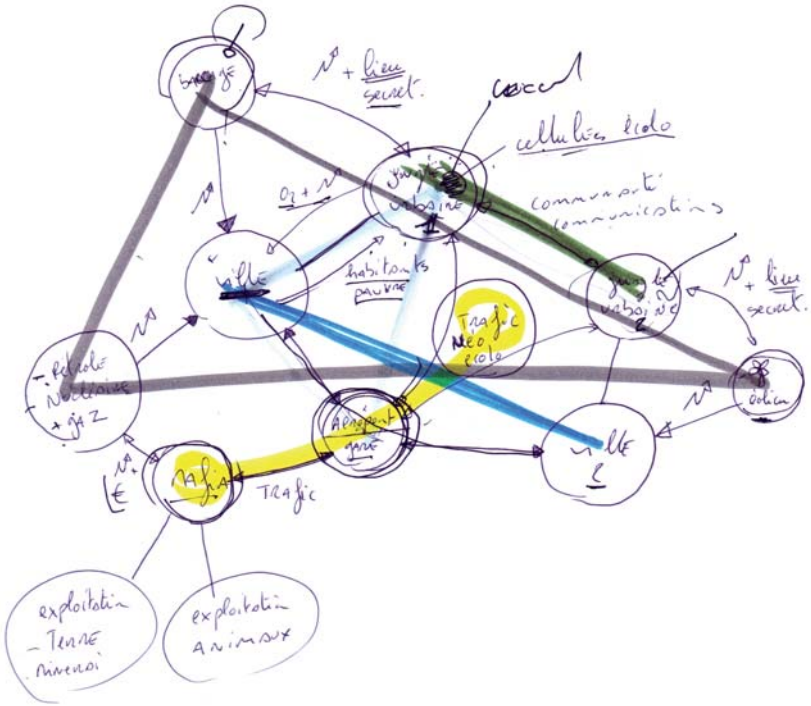
Dans la deuxième quête, il va à l'école et suit l'enseignement de son professeur, dont il voit en lui un père. Après les cours, le jeune loup, se faufile le soir pour l'observer, savoir s'il a une famille ? où habite-t-il ? qui est-il en dehors de la classe ? Grâce aux techniques de son frère, il est invisible. Pourtant, un soir, en suivant le professeur dans un lieu discret, à la rencontre d'autres personnes ; son instinct lui rappela l'atmosphère de son frère, et les réunions en groupe dans des lieux secrets. Au lieu de s'éclipser, curieux, il continua son enquête pour savoir qui étaient ces gens et ce qu'ils faisaient là. Seulement, le professeur n'était pas dupe et même si le jeune loup était discret et presque invisible, le professeur lui tendit un piège, l'obligeant ainsi à se révéler.
Tout comme son grand frère fit confiance à Léopoldine par instinct, le professeur lui fit confiance, certain qu'il n'était pas un espion mal intentionné, mais curieux et en quête de découverte. Le professeur l'intégra donc à son tour dans sa communauté d'humaniste, pacifique. À l'inverse de son frère, qui pouvait avoir recours à la violence, le groupe du professeur prônait la non-violence. Leur action tendait au même objectif, mais par des moyens différents. Le jeune enfant loup fait donc partie, de deux communautés, différentes et complémentaires, dans lesquelles il pourra naviguer.

- Personnage évolutif : *L'espion / agent double mi-communauté engagée, mi-mafia est un personnage de l'ombre.*

Il ne fait partie ni d'un côté ni de l'autre. Il effectue des prestations techniques, souvent en lien avec l'énergie, les armes, les papiers, les moyens de communication piratés, les modifications corporelles dans les réseaux clandestins. Il fournit des services pour les deux camps ; c'est un expert de l'ombre et l'on pourrait croire qu'il n'a pas d'éthique ; que seul l'argent compte, seulement, il suit un code, ou le meurtre n'est pas toléré ! Il est passionné de science et de technique, il maîtrise plusieurs langages et opère en toute illégalité, c'est pourquoi les gens font appel à lui. Il aime l'équilibre et souhaite éviter la violence gratuite, les représailles et la vengeance.
Un scientifique fou, un justicier de l'ombre, empathique, mais repoussant, si c'était un animal, ce serait un mélange entre une taupe et un rat, un animal sous terre, invisible du monde, mais puissant.

À l'inverse de l'image habituelle du personnage sombre, il ne serait pas sale ni répugnant, mais intelligent, furtif, habile, rapide dans le noir, insaisissable et puissant. Ce n'est pas nous qui le rencontrons, c'est lui qui vient nous voir.





En haut : schéma représentatnt les réseaux d'agents.

En bas : schéma repésentant les différents espaces fictionnels.

Schémas : © Christophe Guérin, le 5 juin 2018.

Les quêtes

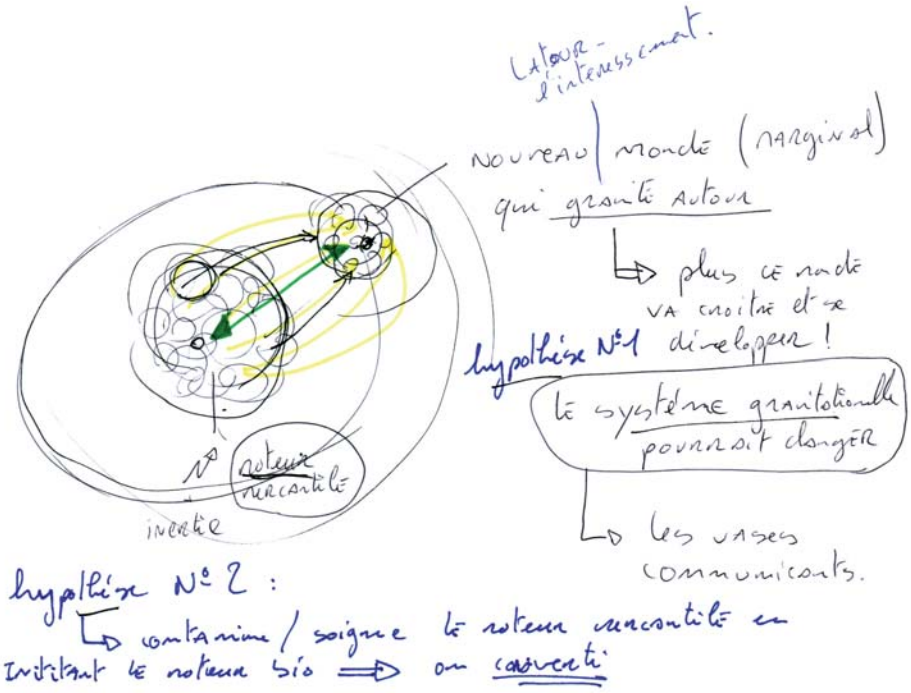
Nous avons réalisé des modélisations pour situer les actions à venir et les quêtes à résoudre. Ces modélisations nous ont aidés à définir le nombre de personnages et leurs types ainsi que leurs caractéristiques.
La narration chronologique et horizontale, suivant la flèche du temps, nous emmènera dans différents lieux, villes et espaces fictionnels, permettant la réalisation de différentes quêtes.

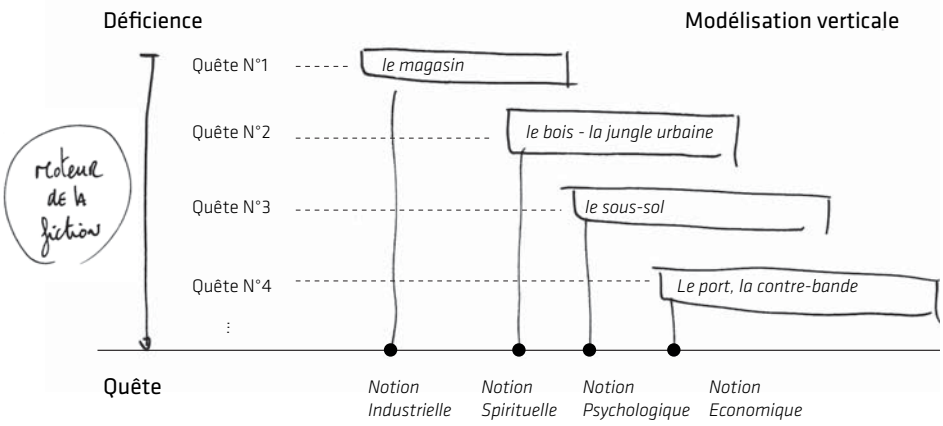
Nous avons identifié des réseaux d'agents, interconnectés, faisant émerger des personnages clés, à l'intersection de chaque communauté. En compléments, nous avons donné une fonction aux caméléons, permettant de communiquer d'une communauté à l'autre, d'un monde à l'autre, afin de dynamiser l'ensemble. Nous avons également identifié au minimum deux villes où vont se dérouler des actions, ainsi que des sites liés à la production énergétique, etc.

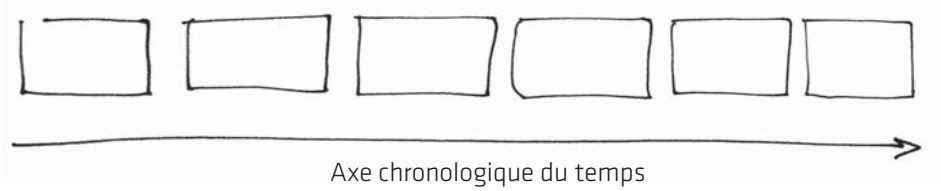
La quête N°1 – une fiction dans la ville
La quête N°2 – espace fictionnel énergétique
La quête N°3 – espace fictionnel des jungles.
...

Ces quêtes vont permettre des actions, en effet, les personnages vont agir sur les espaces fictionnels afin de produire des actions. Cet ensemble de quête et d'action va produire un schéma vertical s'implémentant dans le schéma horizontal de la narration. Dans chacune des quêtes, nous pourrons aborder une notion centrale, par exemple, exploitation de la terre, des animaux, les énergies alternatives, le moteur économique mercantile ainsi que d'autres moteurs, etc.

Nous n'avons pas eu le temps de déplier tous les espaces fictionnels ni toutes les quêtes, mais ce travail de dramaturgie, d'écriture et de modélisation nous a permis de comprendre et de représenter le mode de l'intéressement développé par Latour et Callon.
En effet, notre objectif initial étant de lutter contre l'inertie d'un modèle mercantile, autrement dit d'un système de production hors-sol, pour faire émerger un autre modèle, par exemple, celui de l'engendrement et du Terrestre (Latour), il ne s'agissait pas uniquement de contagion ou de contamination, comme pourrait le faire le mode de l'art. Il s'agit selon nous de déplacement. Ce déplacement ne peut se faire que par l'action, il nous faut « faire faire » ou « faire être » des agents, et ainsi nous mouvoir en dehors ou à la marge du système. Nous avons représenté ce mode sur le principe de deux planètes en interrelation, un corps et son satellite. Le déplacement se traduit par un mouvement depuis le corps vers le satellite, permettant potentiellement, à un certain moment, d'engendrer une inversion du système gravitationnel. Le corps deviendrait ainsi le satellite, et inversement le satellite, le corps principal d'inertie. Cette représentation abstraite et conceptuelle d'un système dynamique, nous a permis de prendre conscience de la nécessité d'agir, de mettre en action, des agents, et pas uniquement de les contaminer. Il faut les motiver, les faire agir, les engager dans une action, afin d'initier une nouvelle inertie.







Modélisation du principe de l'intéressement de Latour, versus celui de la contagion; a-mModélisation pragmatique, verticale et horizontale.

Schéma : © Christophe Guérin, 2018.

Étape N°3 - *Mise en écriture*

Titres

- Le titre initial était 'culture du déchet comme notion positive'. C'est toujours la base de l'histoire, mais au final une tension s'est installée et un esprit est né, celui du souffle de la nature. Il est donc important de focaliser sur cette nouvelle dynamique, tension qui anime le monde contemporain.
- Sauvages ? (sous-entendu, qui sont les sauvages, ceux qui pillent, exploitent la terre et pratiquent l'esclavagisme ou les rebelles, qui luttent contre et s'attaquent aux pouvoirs mercantiles en place.)
- L'apesanteur et l'anti-gravité, avant l'inertie (sous-entendu, l'équilibre entre le moteur mercantile et le moteur du Nouveau Monde, au moment ou l'inertie s'arrête, ou les choses sont possibles, avant que la dynamique et l'inertie ne reprennent d'un côté ou de l'autre).

Reformulation : 'en apesanteur avant l'inertie', ou 'mouvement anti-gravitationnel'

Scène névralgique

Névralgie : une tension insupportable entre deux états de fait / notions. Cette scène implique une nécessité de résoudre la tension.

- Moi Léopoldine, je suis un secret pour certains. Aux yeux de tous, je suis une trans-espèce, vendeuse, qui travaille en ville. En vari, je fais partie d'un collectif engagé, qui agit pour la Terre. J'ai transformé et augmenté mon corps en Léopard, je suis agile, rapide et je sais me défendre. Après deux ans de patiente, j'ai enfin une piste ! La bête est en ville ! Il nous faut agir.

- Dans cette société ultra mercantile, je ne peux plus vivre ; l'air est pollué, les gens exploités, la Terre oubliée ; heureusement le groupe m'a fait reprendre espoir, ils m'ont fait redécouvrir des valeurs communes que nous partageons ; alors ensemble, nous allons lutter !

Modélisation du texte

Schéma horizontal et vertical (cf. illustration page de gauche).
Cette modélisation horizontale et verticale permet de structurer le récit, pas uniquement de manière linéaire, mais également en profondeur, densité et complexité, permettant d'agencer des quêtes entre elles, afin de produire une transformation, par l'action, par la dramaturgie.

Synopsis

Le monde d'aujourd'hui, n'est plus simplement global, il est total, un monde supra-capitalisme et pervertit ; les écarts de richesse sont immenses, et les droits de l'homme tout comme l'abolition de l'esclavagisme font partie du passé. Pour autant, il n'est pas cataclysmique, le monde fonctionne et il est plutôt stable ; inégal, mais stable. Il

s'agit d'un monde totalement artificialisé, cependant très ingénieux et sophistiqué. Depuis quelque temps, une lutte contre l'inertie se structure, mi-religion, mi-utopie, ce mouvement anti-gravitationnelle, est une dynamique œuvrant pour le nouveau Monde, parce que les valeurs qui unissent les gens sont plus fortes que les valeurs mercatiques.

Léopoldine se maquille devant le miroir.

Léopoldine.- Moi, Léopoldine, je suis une trans-espèce, mi-femme mi-léopard. J'ai transformé et augmenté mon corps parce que je suis passionnée par ces bêtes, je suis agile, délicate et serviable. Je travaille en ville comme vendeuse dans un magasin haut de gamme. Mon employeur m'aime beaucoup et j'apprécie mon travail. Je suis plutôt heureuse dans la vie, même si pour la plupart, la vie dans le supra-capitalisme et l'ultra-mercantile est difficile ; l'air pollué, les gens exploités, la planète ravagée ; j'ai de la chance. Pour les intimes, je suis Léopoldine, une trans-espèce agile, rapide et je sais me défendre. Je mène une double vie, depuis que j'ai ressenti le souffle de la nature. Je suis un agent du nouveau Monde, j'œuvre dans l'invisible. Je n'ai pas vraiment espoir, mais je fais à mon échelle, ce que je peux, parce que je le sais, je le sens, il s'émeut en moi. Depuis quelque temps, ma vie est incomplète, et je ressens cette force, cette puissance d'agir de la nature. Après deux ans d'attente, j'ai enfin une piste ! La bête est en ville…

Elle range son maquillage dans son sac, s'appuie sur le lavabo et se rapproche du miroir.

Léopoldine.- Pour les intimes, je suis Léopoldine, une trans-espèce agile, rapide et je sais me défendre. Je mène une double vie, depuis que j'ai ressenti le souffle de la nature. Je suis un agent du nouveau Monde, j'œuvre dans l'invisible. Je n'ai pas vraiment espoir, mais je fais à mon échelle, ce que je peux, parce que je le sais, parce que je le sens, il s'émeut en moi. Depuis quelque temps, ma vie est incomplète, et je ressens cette force, cette puissance d'agir de la nature. Après deux ans d'attente, j'ai enfin une piste ! La bête est en ville…

Elle baisse la tête, et serre son poing contre sa poitrine.

Léopoldine.- Depuis quelque temps, ma vie est incomplète, et je ressens comme une force, une puissance en moi.

Soudain, elle bondit sans un bruit, avec grâce et délicatesse, jusqu'à la petite fenêtre, proche du plafond.

Léopoldine.- Après deux ans d'attente, j'ai enfin une piste ! La bête est en ville…

Puis elle s'enfuit par la fenêtre, sans un bruit.

Mise en situation

Précédemment

Léopoldine.- Oui, elle est dans la zone B, la partie fret de l'aéroport. Le numéro de la caisse est 52717252 (...) j'ai mi un traceur vectoriel dessus, de classe A, en signal codé. Tu devrais pouvoir le tracer ?

L'enfant loup.- Oui, je le vois !

Léopoldine.- Dépêchez-vous, et soyez prudent ! A Bientôt Lupus !

L'enfant loup.- La connexion est coupée !

Lupus.- Oui, t'inquiètes, c'est bon (...) Inverse les générateurs pour recharger le système. Active le réseau (...) Qui est le plus proche de l'aéroport, zone B du fret ? Léopoldine en a trouvé une.

L'enfant loup.- Il y en a une en ville !

Lupus.- Oui ! Il faut prévenir le port maritime, nous allons la faire embarquer. On doit passer voir le vet (vétérinaire) pour obtenir un somnifère. Dis-moi qui est disponible à l'aéroport ?

L'enfant loup.- On a des contacts au service des douanes, un maître chien , plusieurs manutentionnaires, pour charger et décharger les caisses, des aiguilleurs, des personnes de l'entretien, un mec à la sécurité ...

Lupus.- Il nous faut envoyer quelqu'un pour enregistrer le bruit. Lorsque nous déplacerons la caisse, le personnel ne doit pas se douter que nous sommes passés. Qui travaille dans cet entrepôt quotidiennement, il nous faut un invisible ?

Il réfléchit en marchant dans la pièce.

Lupus.- Les gens de l'entretien ! Ce sont les mieux placés pour déposer un micro !

L'enfant loup.- Je m'en occupe !

Lupus.- On doit récupérer cette caisse rapidement ! Demande aux personnes de l'entretien de laisser la porte de derrière ouverte ; s'ils sont questionnés, ils diront que c'est un accident.

L'enfant loup.- Le vet est prêt, il peut envoyer un oiseau si tu veux !

Lupus.- Non, les oiseaux sont interdits, proches de l'aéroport. Envoie les mulots exosquelettes, si tu peux. On va enregistrer la bête, puis l'endormir, ce sera plus facile pour le transport. Tu peux piloter la caisse à distance ?

L'enfant loup.- Oui, il ne devrait pas y a avoir de problème.

Pendant ce temps le micro fut installé.

Lupus.- On va remettre la caisse dans le tunnel de livraison, en direction de la zone de chargement, nous devrons pirater le code d'expédition et orienter vers la zone de transporteur du fret. Il y aura beaucoup de caisses, de camions et de travailleurs, nous pourrons plus facilement la dissimuler. Préviens les manutentionnaires et les aiguilleurs, nous aurons besoin de leur connaissance du lieu, pour aiguillier dans une zone moins surveillée.

L'enfant loup.- Pas de problème, c'est en cours. Le bateau nous attend, il part dans une heure. Je vais envoyer un coursier récupérer la caisse à la zone de transporteur client. Puis à partir de là, nous allons utiliser notre système habituel : Déposer la caisse dans une boîte relais, utiliser les échangeurs sous vide, circulant sous la ville et réorienter le colis au fur et à mesure des aiguillages, sans être vu vers différent point de relais. Nous couvrirons ainsi nos traces et nous pourrons embarquer sur le bateau de fret à destination du barrage.

Lupus.- Attends, il y a un truc qui cloche ! nous devons gagner du temps ! Il faut que l'on change la bête de caisse, puis que l'on passe l'enregistrement en mode haut-parleur dans la caisse. Ils ne découvriront le subterfuge que tardivement et nous aurons filé d'ici là.

L'enfant loup. Ok, mais comment on change la bête de caisse sans se faire voir ?

Lupus.- Envoie un message d'alerte pour faire mettre la caisse en quarantaine. Lors du déplacement de la caisse, nous l'intercepterons et changerons de contenu. Préviens l'équipe de manutentionnaire, il nous faut des bras.

L'enfant loup.- Les souris sont en place !

Lupus.- Il faut endormir la bête au dernier moment (...) Enregistre le plus longtemps possible (...) Et pour les aiguilleurs et le livreur, tu as du nouveau ?

L'enfant loup.- Oui, ils sont en place !

Lupus.- Lance l'alerte alors (...) c'est partis !

L'enfant loup.- L'enregistrement va démarrer dans quelques secondes (...) on va le faire tourner en boucle. L'émetteur est aimanté sur la caisse, ils n'auront plus qu'à le mettre à l'intérieur.

Lupus.- Endort la bête !

La caisse pilotée automatiquement commence à se mouvoir, vers un des accès de tunnel sous vide. Les souries exosquelettes se sont échappées discrètement. Le bruit continua à résonner, jusque dans l'accès, la bête était maintenant endormie, mais personne ne pouvait s'en rendre compte. Une fois la caisse chargée, le tube se referma automatiquement et la caisse se mit en route. Quelques secondes plus tard, l'équipe de manutentionnaire la récupéra. Ils avaient volontairement supprimé le vide sur une partie du tronçon, obligeant la caisse à s'arrêter ; la bête endormie, et déplacée, ils placèrent l'émetteur à l'intérieur de la caisse vide, et s'assurèrent que le bruit, une fois la caisse refermée était suffisant. Puis ils firent repartir la caisse en refermant le conduit et remettant le vide sur tout le parcours. Ils installèrent la nouvelle caisse dans un tunnel parallèle, à destination de la zone de collecte par les livreurs. Là-bas, un coursier attendait la caisse en question. Les aiguilleurs firent en sorte que la caisse circula dans plusieurs tunnels, afin de brouiller la piste. La zone de collecte était située dans une zone dense et peu surveillée. Une fois la caisse collectée par le livreur, celui-ci fit moins d'un kilomètre en voiture, avant de la déposer dans un point relais de livraison sous vide, identique au système de l'aéroport, mais desservant la ville. Le système de l'aéroport étant en circuit fermé afin de limiter les risques d'intrusion de colis suspect. L'animal fit plusieurs parcours et changea au moins deux fois de caisse en cours de route afin de supprimer les traces. Une fois arrivée au port, la caisse fut chargée sur un bateau de ravitaillement, à destination du barrage en haute mer.

(Un détail important pour la suite : lors du transport des caisses, les manutentionnaires,

ont oublié de retirer l'émetteur autocollant que Léopoldine avait positionné en premiers lieu. Cet élément permettra probablement aux opposants de la quête de retracer la caisse jusqu'au barrage).

De retour à la boutique, Léopoldine rencontre Louis (Ramsès)

Léopoldine.- Qu'y a-t-il de si urgent? Pourquoi m'as-tu envoyé un taxi ? Que se passe-t-il avec la caisse ? Je vais m'installer dans le petit salon, pour l'ouvrir et m'assurer que tout va bien, que l'exosquelette fonctionne et que la qualité est irréprochable.

Ramsès avait eu des nouvelles de son indic, côté mafieux. Une bête arrivait en ville, dans le même service de Fret. Il s'était pourtant juré de ne pas mêler Léopoldine à ces activités parallèles. Il était inquiet et regrettait de l'avoir envoyé là-bas.

Rames.- Tout s'est bien passé ? (...) la cliente a avancé son rendez-vous, elle doit repartir bientôt et je voulais que tout soit parfait pour sa venue.

En traversant la boutique en direction du petit salon

Léopoldine.- D'accord (...) Oui, je crois (...) Non, rien d'extraordinaire, c'était rapide et ennuyeux, enfin comme tous les dépôts de Fret. C'était bruyant. Ha si ! un des agents sur place (..) Tu aurais dû le voir (...) une vraie poule mouillée ! Il était complément paniqué, parce qu'une caisse faisait du bruit.

Rames.- Une caisse ?

Léopoldine.- Oui, probablement un exosquelette qui a dû être activé pendant le transport. Ça faisait un bruit ! Je ne te raconte pas. J'ai eu peur, j'ai cru que c'était notre caisse, mais non. Tu sais qui livre des exosquelettes dans la ville ? Je pensais qu'on était les seuls ? C'est surprenant, non ?

Léopoldine prit les devants. Pour ne pas se faire démasquer, elle inversa les rôles.

Léopoldine.- Louis, tu ne me cacherais pas quelque chose ! ? Avoue, tu ouvres une seconde boutique et tu ne veux pas me le dire !? Pourquoi ? Je ne suis pas bien ? Tu as quelque chose à me reprocher ? Tu sais, ça fait deux ans que je suis vendeuse chez toi, on s'entend bien, je crois ? Si tu as quelque chose à me dire, n'hésite pas ! Moi, je me plais ici, j'ai envie de progresser, de monter les échelons. Je travaille bien non ? Tu ne chercherais pas un manager par hasard ?

Rames.- Oui, tu travailles très bien et non ! ce n'est pas moi qui ouvre une nouvelle boutique... Ce que tu me dis est surprenant d'ailleurs, je vais me renseigner.

Léopoldine.- Humm. Désolé, je n'ai pas bien lu l'étiquette, alors, je ne saurai pas la destination du colis, désolé (...) Mais (...) Si nous avons de la concurrence, je vais peut-être perdre mon travail, non ? Imaginons qu'ils vendent moins cher que nous les mêmes pièces ? Comment allons-nous faire ?

Rames.- Rire – ne t'inquiètes pas, une chose à la fois. Je vais me renseigner et toi tu vas préparer ton colis. De plus, si leur exosquelette faisait du bruit, c'est qu'il était mal conditionné. Ça ne commence déjà pas très bien pour eux !

Léopoldine, les épaules un peu basses et la queue baissée, rasant le sol.

Léopoldine.- Oui, tu as probablement raison, je me raconte des histoires.
Ramsès- Allez, ouvrons la caisse, ça va te remettre de bonne humeur !

Léopoldine, bonne comédienne, sourit et sa queue se redressa immédiatement, elle ondule et Ramsès sent l'excitation que lui procure l'ouverture de la caisse. La bête sera-t-elle petite ou grande, douce et soyeuse, les points de son pelage seront-ils réguliers et de belle couleur, comment seront ses yeux... Toutes ces questions font frétiller Léopoldine, qui adore ces bêtes. Elle rêverait d'en avoir une, malheureusement, le prix est totalement obscène.
Ramsès ouvre la caisse.

Léopoldine.- Hooooo, elle est trop belle !
Ramsès- Oui, en effet !
Léopoldine.- Elle a l'air imposante, non ? quelle taille fait-elle ? La cliente avait demandé un animal de gabarit moyen ? Si je me souviens bien (...) Elle paraît plus grande en vraie.
Ramsès- Je vais la sortir de la boîte. Nous pourrons mieux la voir, mais je pense que la taille est la bonne. C'est surprenant, elle ne pèse pas lourd du tout ! L'exos-quelette en titane apporte vraiment un plus, c'est indéniable !

En activant la bête, elle se mit à ronronner, assez profondément. Les vibrations se propageaient sur la table et Léopoldine les ressentit également au moment ou elle mit la main sur la bête pour la caresser. Quelle sensation apaisante ! Le pelage de la bête était soyeux, et la température du corps en train de monter. La bête était douce et molle, on ne sentait pas d'élément mécanique contondant. Le squelette, comme un vrai animal était recouvert de muscles artificiels. Léopoldine, posa sa tête sur le corps de la bête, et étonnamment, elle entendait le bruit de la respiration et le battement du cœur.

Léopoldine.- C'est impressionnant ! on dirait que la bête est vivante.

Léopoldine était en train d'ausculter la bête, elle touchait ses oreilles, manipulait ses pattes, examinait ses dents, sa langue, la taille des griffes...

Ramsès- La cliente doit passer vers 14 h ?

Plongée à corps perdue sur la bête

Léopoldine.- Elle devrait arriver vers 16h, je crois.
Rames.- Il est 13h45 ! Dépêche-toi Léopoldine ! Je veux que se soit parfait ! il faut préparer le petit salon, pour pouvoir bien l'accueillir. Il nous faut à manger et à boire, du café peut-être...

Léopoldine, concentré sur la bête ne leva pas la tête, absorbée par l'animal, rien ne pouvait la déranger.

Léopoldine.- Ne t'inquiète pas, je connais bien la cliente, elle sera subjuguée par la bête. Je n'en reviens pas moi-même, c'est une pure beauté.

Deux heures plus tard, avec la cliente

Léopoldine.- Je vous présente votre animal !
La cliente.- Quelle bête ! Elle est magnifique ! Encore plus belle que ce que j'imaginais.
Léopoldine.- Nous avons démarré l'initialisation il y a une heure environ. Lors du premier démarrage, la bête met toujours un peu plus de temps.
La cliente.- Oui, aucun problème. Je peux la toucher ? Est-ce qu'elle peut bouger ?
Léopoldine.- On va attendre qu'elle ouvre les yeux, ce sera le signal.
La cliente.- D'accord, je comprends. Désolé, je suis très excité.
Léopoldine.- Aucun problème, je vous comprends, je serais comme vous si je venais chercher mon animal.

Léopoldine et la cliente caressent l'animal.

Léopoldine.- En attendant, je vous propose d'avancer sur les paramétrages de la bête.
La cliente.- Oui, avec plaisir.
Léopoldine.- Pour qu'elle vous obéisse au doigt et à l'œil, nous allons enregistrer vos paramètres biométriques. Une empreinte hologrammique de votre corps en quelques sortes, ou chaque partie comprendra l'intégralité de l'information génétique de votre corps. Cet animal sera une extension de vous même et réagira au moindre de vos stimulus. Vos données seront gravées dans une mémoire interne à l'animal. Cet enregistrement est très sécurisé et si un jour vous souhaitez vous séparer de votre bête, nous serons obligés d'effacer les données depuis cette salle, car cela nécessite une connexion particulière, afin d'éviter tout type de piratage. Nous allons, si vous le voulez bien, procéder à l'enregistrement de votre odeur, le goût de votre épiderme, sa constitution et sa texture, votre sang, ainsi que votre ADN, vos empreintes digitales, le son de votre voix, votre halène, le bruit de votre respiration et de vos battements de cœur. Ces captations sont un peu longues, je vous prie de m'en excuser. Elles sont aussi invasives, mais plus nous serons précises et plus vous ferez corps avec l'animal. Puis, une fois que la bête sera réveillée, elle procédera à une identification visuelle, en scannant votre visage et enregistrant vos mouvements. Il lui faudra peut-être quelques jours pour vous analyser et identifier votre comportement.
La cliente.- Tout ça ? C'est beaucoup !
Léopoldine.- Oui, mais c'est pour votre sécurité. Imaginons que vous vous fassiez kidnapper. La bête sera capable de vous pister et de vous retrouver grâce à toutes les informations que vous lui aurez données. Il s'agit d'une arme extrêmement sophistiquée qui peut se connecté sur les flux vidéo, suivre à la trace une odeur, un bruit, même infime, afin de vous localiser et d'exterminer, oui je dis bien exterminer, vos agresseurs. C'est une bête qui peut être féroce, vous savez. Si par exemple, quelqu'un vous voulait du mal, elle est programmée pour vous protéger et à même l'autorisation de tuer un être humain, si nécessaire ! Étonnant pour un robot, n'est-ce pas ?

Léopoldine, le regard vide, posé sur la bête, continue de la caresser. Elle se demande comment nous en sommes arrivés là. Un robot, qui peut tuer, n'est-ce pas une folie ? Finie la suprématie des humains, la jungle d'aujourd'hui est remplie d'espèces vivantes et non-vivantes qui cohabitent et s'entre-tuent, le cas échéant.

La cliente.- Oui, en effet, c'est rassurant.

La cliente, perplexe, continue à caresser la bête.

La cliente.- Et, en même temps ...

La cliente arrête de caresser la bête, et lève la tête vers Léopoldine.

La cliente.- C'est perturbant, ne trouvez-vous pas ?

Léopoldine.- Si, en effet. Je suis d'accord avec vous (...) J'ai une idée. Me permettriez-vous de procéder aux mêmes enregistrements que vous ? Naturellement, vous n'êtes pas obligé, mais dans le cas où vous partez en déplacement sans l'animal, je pourrai m'occuper de lui. Si je suis enregistrée comme une parente, je pourrai la commander moi aussi, et vous faciliter la vie ? Ce serait vraiment avec plaisir, car elle est superbe !

Léopoldine, regarde la cliente ; elle lui sourit, les yeux brillants ; sa queue ondulant derrière elle.

La cliente.- Chère Léopoldine, c'est avec plaisir que j'accepte !

La cliente connaît bien Léopoldine et a confiance en elle. Elle la regarde et lui sourit, d'un air rassuré. Il est évident qu'elle n'était pas obligée. Malgré l'apparence vivante de l'animal, le robot peut tout à fait rester un mois dans le placard sans que cela n'affecte en rien son fonctionnement. Mais Léopoldine est gentille, et cela ne coûte rien de le faire, on ne sait jamais, elle pourrait avoir besoin d'elle.

La cliente.- Je dois vous avouer que je ne suis pas très rassurée avec cette bête de guerre et si jamais elle venait à se dérégler, je serai ravi que vous puissiez également la commander. Je n'aimerais pas me faire manger par mon propre animal !

Rire des deux complices.

Grâce à une manipulation subtile de Léopoldine, sa cliente accepta en quelque sorte qu'elle devienne co-propriétaire de la bête. Au-delà des aspects pratiques du quotidiens consistant à rendre service à sa cliente, être enregistré en tant que membre de la famille signifie qu'en cas de danger pour sa vie, Léopoldine pourra déclencher un signal d'alerte ; et alors, cette panthère, une arme de guerre, précise, affûtée et sans pitié, pourra se précipiter et lui porter secours.

Léopoldine.- Nous allons démarrer la procédure si vous le voulez bien ? Je vous montre en premier, puis ce sera à votre tour. Cela vous convient-il ?

La cliente.- Fort bien !

Léopoldine.- Pour enregistrer les empreintes biomorphiques et génétiques, pas besoin d'appareil, tout se paramètre avec l'animal. Nous avons installé un capteur derrière une oreille. Il suffit de poser le doigt ici. Pour l'enregistrement du goût de votre peau et du sang, il nous faut nous piquer le bout du doigt, afin de faire sortir une goutte de sang, puis la déposer sur sa langue. Concernant l'odeur, il faut positionner notre main devant sa truffe pendant quelques secondes. Puis, lorsque la bête sera réveillée, elle complétera elle-même les informations manquantes ; nous lui parlerons pour qu'elle enregistre notre haleine et puis elle nous léchera probablement, pour collecter des goûts, odeurs et substances complexes. Sans le savoir, l'animal a déjà enregistré de nombreuses données, du fait de nos caresses.

L'après-midi passa et Léopoldine montra à sa cliente comment la commander, qu'est-ce que son animal était en mesure de faire. Si elle devait la nourrir, comment la recharger... Elles s'amusèrent tout l'après-midi, à dompter une fausse bête sauvage, mais cependant très attachante.
Souvent au cours de la journée, Léopoldine pensait à cette bête sauvage, restée à l'aéroport. Avaient-ils réussi à la faire sortir ? comment avaient-ils fait ? Elle mourrait d'envie de savoir, mais elle sut restée discrète et patiente.
Une fois la cliente partie, avec son animal en laisse, il était temps de fermer le magasin. Ramsès était parti faire des courses plutôt. Ne sachant pas si elle était surveillée, elle n'osa pas utiliser les caméléons ou tout autre moyen de communication. Elle se résolut à attendre patiemment et après avoir éteint les lumières, fermé la porte de la boutique, sur le chemin du retour, elle vit éclore une petite et discrète, fleur blanche. Avec un léger sourire, elle cueillit cette fleur et respira son parfum. C'était l'odeur du succès ! Une odeur tout à fait ordinaire, mais elle savait que cette fleur venait de Lupus ; qu'ils avaient réussi, au moins la première étape.

Travail collectif & participatif

Traduction - *Enregistrement du cours de David Ferré (le 27 mars 2019)*

Introduction - En amont de l'enregistrement, nous avons expliqué que notre texte parlait de la notion d'inertie et que nous étions surpris de voir que le mot avait une signification négative. Pour nous l'inertie véhiculait une notion positive. Par exemple, l'image que nous avions était celle du vélo, qui consiste à fournir un effort pour lancer le mouvement, puis, par inertie, de profiter du mouvement qui se poursuit, sans avoir à pédaler ou repédaler, pour avancer. Nous avions donc une image positive de cette notion, mais lorsque l'on parle d'un système en inertie, par exemple une crise, ou une entreprise en faillite, l'inertie est souvent négative, et non bénéfique à la situation.

Arthur.- Est-ce que stopper l'inertie est difficile ?
Christophe.- A priori, oui.
Lysiane.- Est-ce qu'il y a un lien entre inerte et inertie ?
Christophe.- C'est une bonne question.
Natalia.- Il y a peut-être un lien avec quelque chose qui s'arrête et la non-action ?
Christophe.- Oui, peut-être la non-action (c'est intéressant). Concernant le terme « inerte », en fait, si on prend l'exemple d'une matière dite inerte, c'est une matière non toxique, non dangereuse, qui va rester immuable et qui n'a plus d'impact sur son environnement : du sable, un caillou...
Lysiane.- Inerte à un sens positif ?
Christophe.- Je l'interprète de manière positive, par rapport à la pollution, mais inerte signifie également le néant, sans vie. Ce n'est pas organique, mais plutôt minéral. Mais du point de vue de la pollution, de la dangerosité, de l'impact environnemental, un matériau inerte à un aspect valorisant, que l'on peut préconiser, dans une phase de projet, ou design d'objet, par exemple.
Arthur.- Donc, quand tu parles de l'inertie, tu le mets comme forme positive ?
Christophe.- En fait, je questionne les deux aspects. L'inertie peut avoir un rapport positif, si par exemple une bonne action est lancée, elle va se perpétuer. La question est de savoir maintenant si une bonne action lancée peut contrer une mauvaise action qui est déjà en inertie. C'est ce type de combat que j'essaie de mettre en place dans mon texte, d'où le titre (temporaire), l'anti-gravité, c'est-à-dire le moment d'équilibre, ou un système est freiné pour arriver au point de tension, point d'équilibre entre le basculement d'un côté ou de l'autre. La question est donc de savoir à quel point il est difficile de freiner une inertie pour en relancer une autre. L'idée d'un équilibre précaire, qui bascule d'un côté ou de l'autre ?

Aparté : problème l'image ou l'analogie n'est pas la bonne. S'agit-il d'une roue de vélo par exemple que l'on va freiner, ou de deux forces qui s'opposent, à l'image de la corde, tirée par des groupes de personnes à chaque extrémité ? L'inertie implique une dynamique, un mouvement... L'inertie fonctionne-t-elle comme la force centrifuge, par exemple, lorsque l'on fait tourner sur notre doigt une roue en mouvement, nous pouvons bouger notre doigt selon plusieurs axes, alors que si la roue ne tournait pas, il nous

serait impossible de faire les mêmes mouvements, sans que celle-ci ne tombe par terre (exemple jeu avec roulement à billes).

David. - *coupure méthodologique* – on reste dans le ton de la fiction enfin de la dramaturgie que vous êtes en train d'écrire. L'idée est donc de faire parler Christophe. Par exemple, moi j'aurai envie de lui dire : « Le protagoniste de ton récit est-il inerte ? En proie à l'inertie ? »
Elle est transe-espèce.

Christophe.- Qui elle ?

David. - Léopoldine

Christophe.- Qui est Léopoldine ?

David. - C'est l'héroïne. C'est un personnage féminin, et dans cette société future, on

Christophe.- a la capacité d'augmenter son corps, avec certains dispositifs scientifiques ou biotechnologiques, car il s'agit d'un futur lointain. Elle est transe-espèce, car elle a les caractéristiques animales, moitié Homme, moitié Léopard.

David. - *coupure méthodologique* – Voilà, maintenant vous intervenez directement sur le récit, enfin sur ce que vous donne Christophe, pour savoir ce qu'il a en tête.
Est-ce que tu as vu la série 'love robot' ? Sur Netflix (Love - Death + Robots)

Audrey. - 'Love robot', non.

Christophe.- Il s'agit d'animations de 10 minutes environ pour chaque épisode, un peu

Audrey. - comme Black Mirror, chaque fois avec un auteur/ écrivain indépendant.
-Non, par contre, j'ai vu les affiches dans le métro sur 'Hannah', l'esprit de

Christophe. la forêt. J'ai trouvé l'image très intéressante, car dans mon texte, je parle du souffle de la nature. Si nous nous projetons dans cette société future, la technologie est tellement poussée, elle est devenue tellement invasive, que les gens peuvent sous-louer leur peau, comme moyen de téléportation. Par exemple, si on veut communiquer avec quelqu'un et bien nous allons nous incarner dans la peau d'un autre, pour voir la situation. Il s'agit donc d'un don d'ubiquité, qui repose sur le fait que des gens ont du pouvoir et d'autres non. Naturellement, ceux qui n'ont pas de pouvoir, ce sont ceux qui louent leur peau ; et à partir du moment ou tu loues ta peau, tu perds de ton toi, ou de ton humanité tout simplement. Tu perds ton indépendance, et ta liberté.

Lysiane.- Tu deviens quoi si tu loues ta peau ?

Christophe.- Tu deviens un homme pancarte, un sous-homme, ou quelque chose du style.

Arthur.- Léopoldine, elle loue sa peau ?

Christophe.- Non, Léopoldine non. En fait dans ma fiction, il s'agit donc d'un monde très désincarné et je cherche le mécanisme pour revenir aux sources, comment reprendre conscience de la nature. Et donc, Léopoldine vie dans une jungle urbaine, un arbre ou ensemble d'arbres, qui font 500 m de haut, qui produisent de l'oxygène, dans une ville asphyxiée et c'est également un endroit ou l'on peut avoir un rapport contemplatif à la Nature, les prairies, les feuilles qui bougent, le vent, le soleil... Le fait d'être dans un lieu ex nihilo de la ville permet de reprendre conscience et de se reconnecter avec la nature, ce que j'appelle le souffle de la nature, ou l'esprit de la nature. Et donc comment cet esprit de la nature va réincarner, re-solidariser un groupe de gens ? des activistes, qui vont essayer de retransmettre cet esprit de la nature aux gens submergés.

David. - On est sur la planète terre ?

Christophe.- Je n'ai pas précisé, mais je pense, oui. Je ne me suis pas projeté dans une autre planète effectivement.

Natalia. - Est-ce que ces manifestants, ou activistes sont en train de lutter contre une forme d'inertie ?

Christophe.- Oui, c'est bien l'objectif. En fait la première action, ou la scène d'ouverture, Léopoldine travaille dans un magasin, qui collectionne et vend des matériaux rares, qui ont disparu, de l'ébène, de l'ivoire, ou ce genre de matériaux, qui ont une grande valeur. Elle vend également des exosquelettes, en fait ils vont (les ingénieurs du magasin, ou les taxidermistes des temps modernes) faire revivre des animaux disparus, sur le principe d'un animal empaillé, en incorporant un exosquelette (robot), pour transformer la peau de l'animal en animal de compagnie robotisé, qui sert également d'animal de défense, par exemple, le léopard comme animal doux, mais aussi comme bête sauvage et féroce en cas d'agression. Et donc la première action : il existe un vrai léopard, dans une cage et les activistes s'organisent pour détourner la cage et la transporter, pour préserver entre guillemets la nature originelle, en l'emmenant dans un espace protégé ou loin de la société ou ils pourront réintroduire l'animal dans une sorte de nature, une nouvelle nature.

Lysiane.- Elle existe encore cette nature ?

Christophe.- Elle existe encore, mais on est à deux doigts de l'extinction. En fait la nature originelle telle quelle, elle n'existe plus. Le léopard vivant vient d'un système mafieux, qui s'organise comme actuellement en Afrique ; ils élèvent en captivité des bêtes, par exemple des lions, que l'on va remettre dans la nature, pour les chasser. J'ai simplement extrapolé ce système d'élevage en captivité, donc plus réellement sauvage.

Audrey. - Du coup ils n'ont plus l'instinct.

Christophe.- C'est vrai, mais ce ne sont pas non plus des exosquelettes. Il s'agit encore d'un animal vivant qui peut ...

Arthur.- Qu'est ce que tu entends par exosquelette ?

Christophe.- C'est un robot. Un robot habillé d'une fourrure, équipé de capteurs et de senseurs qui font que la peau sera chaude, comme une vraie fourrure : un animal empaillé vivant.

David. - *coupure méthodologique* – Comme Christophe a bien avancé et qu'il maîtrise assez bien la fiction et le récit dans lequel il est, essayez plutôt de lui faire des contre-propositions. De façon un peu iconoclaste, par exemple, pourquoi ce n'est pas dans le désert ? Pourquoi une jungle ? Essayez d'ouvrir le champ dans lequel il est.

Audrey. - Oui, mais c'est compliqué, car on ne comprend rien de la fiction dans laquelle il est.

Rire

Christophe.- Oui, j'aurai donc du faire une introduction de ma fiction.

Natalia. - Pour moi, un exosquelette, ce n'est pas dans ton corps, c'est plutôt comme une prothèse, une extension du corps.

Christophe.- Ha oui, non il s'agit d'un robot habillé.

David. - coupure méthodologique – On ne va pas avoir le temps de tout voir en une heure si on veut que ce soit productif. Je vous propose qu'aujourd'hui, il y en ait 3 qui passent, ou alors on le fait très vite aujourd'hui et tout le monde passe. Puis la semaine prochaine, on recommence ? (Un oui général s'entend dans la salle).

Arthur.- Oui, comme cela nous serons une première fois imprégnés par les récits. Il nous faut un peu de temps pour pouvoir réagir.

David. - Oui, très bien. C'est vrai que j'ai tout en tête, alors je comprends ce que vous dites.

Christophe.- Pour en revenir à ma fiction, dans ce que j'ai écrit jusqu'à aujourd'hui, j'ai développé plusieurs dispositifs de communication qui passent par la biotechnologie. Le bois-de-fer, par exemple, est un bois naturel, chargé en nanotechnologie, qui va booster les caractéristiques du matériau 'bois'. Dans ce monde, la science s'est immiscée dans la nature et il n'y a plus de vraie nature, d'où cet esprit de la nature, qui vient redonner un souffle, un peu d'humanité pour éviter la disparition totale de la race humaine.

Audrey. - Si la nature se reproduit, elle se reproduit aussi avec ces technos ? C'est-à-dire que lorsqu'elle se multiplie ou s'autorégénère, par exemple une transe-espèce, si elle a un enfant, est-ce qu'il aura ces propriétés-là ?

Christophe.- C'est une bonne question, je ne sais pas. Pour l'instant, les transformations de Léopoldine sont des commandes de sa part, comme si elle allait chez un chirurgien, car c'est également en rapport avec ton budget. Du coup, puisque c'est une modification de ton corps, cela ne fait pas partie de tes gènes.

Audrey. - Ce n'est pas en symbiose totale ?

Christophe.- Non, en effet, mais par contre il peut il y avoir et c'est très juste ce que tu dis, le fait que par exemple, elle a des griffes entres ses doigts, du coup, dans sa jungle urbaine (un ou plusieurs arbres géants), elle va pouvoir grâce à ses artefacts, escalader, aller à des endroits impossibles pour des humains normaux et retrouver une sorte de sensation animale, et donc se phénomène doit pouvoir influer.

Audrey. - C'est de cela que je te parlais, dans la série Netflix. Ils font tout un épisode, ou ils sont liés à des loups, et un peu sur le principe des loups-garous, les autres humains leur disent qu'ils ne sont plus Nature. Les autres répliquent, oui, mais moi, je vois la nuit tout le temps, je peux courir très vite et sentir le vent, vous, vous avez besoin d'une lampe torche, alors qui est plus Nature ?

Christophe.- Justement dans le monde de Léopoldine, le guerrier des activistes, est un homme loup, qui est tellement devenu loup, qu'il ne se transforme plus en humain. Il est devenu une énorme bête. Il y a aussi un rapport à la bête humaine.

Audrey. - Un autre épisode, qui parle de renard à neuf queues, je ne sais plus exactement. L'idée principale est que plus la technologie arrive, moins ils peuvent se transformer et plus la magie disparaît du monde, et du coup elle retrouve cette magie-là par l'automate, donc au final, elle se retransforme elle-même en automate pour retrouver sa forme naturelle. Enfin, il y a des choses très intéressantes.

Christophe.- Oui, en effet et quel est le nom de cette série déjà ? Love robot ? Je suis déçu parce que si ça existe, il va falloir que je fasse évoluer mon personnage.

Audrey. - Love Death + Robot. Non, c'est complètement annexe, et je pense que ça rejoint ta réflexion. Il existe une vingtaine d'épisodes et chaque fois il s'agit d'une fiction différente. À chaque fois, ils ont à peine le temps de poser leur histoire et l'esthétique est tout le temps différente. C'est hyper intéressant, et ces micros fictions effleurent à chaque fois le sujet , donc cela laisse de la place à l'imagination.

Christophe.- Merci, je vais regarder. Mais pour en revenir à Léopoldine, elle se modifie, donc elle fait évoluer sa personnalité, qu'elle pourra transmettre si elle se reproduit, sans l'artefact, mais je pense que ces modifications vont induire quelque chose sur son comportement, sur sa psyché. Le souffle de la nature qui va pouvoir faire revivre ou faire perdurer, (renaître et prospérer).

Audrey. - Oui, tu parles de mutation.

Christophe.- Oui, dans la psychologie des personnages, il y a le guerrier, elle s'est plutôt la femme espionne entre le monde mercantile et le monde sauvage, il existe aussi la personne dite 'ancêtre', par exemple, la grand-mère. Son rôle ne sera pas mystique, mais elle est gage du passé et dans ce passé, l'esprit de la nature existait, même s'il était un peu oublié. Du coup elle fait revivre, notamment avec les jeunes générations, les ados, les enfants loups, elle redonne ce souffle, pour qu'il puisse re-grandir dans la société, d'où cette lutte de l'inertie.

Natalia. - La grand-mère est mixte ou elle est purement humaine ?

Christophe.- Je ne l'ai pas défini encore, mais pense qu'elle est humaine. Je la vois comme une chamane, donc elle va pouvoir se transformer dans la fiction, mais dans son apparence, elle n'a pas de technologie, ou nanotechnologie.

Audrey. - Du coup, en fait tu parles d'une génération, avec un changement radical ?

Christophe.- Je ne la vois pas comme une mystique, mais comme une prêtresse, ou la chef d'une ancienne tribu. Donc elle a des valeurs, elle porte en elle des valeurs, tout le monde s'est modifié, mais elle a fait le choix de rester.

Audrey. - C'est donc assez rapide.

Christophe.- Oui, peut être sur deux générations (à voir!).

David. - Par rapport au travail d'Arthur, c'est une modification en rupture, 'paf', effet cataclysmique, ou progressive ?

Christophe.- Je pense que c'est progressif. Ça 's'influe' et ça se contamine et d'ailleurs cette idée de contagion, m'intéresse également ; notamment en lien avec la lutte de l'inertie : tu peux 'contaminer' ou propager un autre idéal, une autre vision ; il va donc se produire des chocs et c'est à cet endroit que se situe l'équilibre entre un monde et l'autre.

Arthur. - Les activistes sont tous transe-espèces ?

Christophe.- C'est une bonne question, je ne sais pas encore, mais je ne pense pas. Actuellement, dans ce que j'ai écrit, il y a les transe-espèces, et d'autres personnages, par exemple, le patron de Léopoldine, qui ont des personnalités mixtes (il est dans un monde mercantile, il a des valeurs, mais il doit faire de l'argent, en vendant des peaux et autres ; il est conscient des activités de Léopoldine, et même s'il est dans son monde, il va la protéger, alors que c'est une ennemie). Il va donc créer une sorte de pont. Au final, il n'est pas activiste, mais d'une certaine manière il l'est, car il cache la vérité, protège sa source, mais il n'est pas engagé, de la même manière. Il fait des liens, des ponts.

David. - Qu'est-ce que vous pouvez proposer à Christophe, en termes de synthèse ? Par exemple, Audrey dit : «va voir la série Love Death + Robots». Concrètement quelle pourrait être une intervention de votre part, ou une recommandation ... ?Par exemple, cette jungle, au lieu d'exister, est-ce que tu ne pourrais pas envisager qu'elle soit virtuelle ? Oui, j'ai envie de te dire cela, une jungle virtuelle, comme élément de contre proposition, par exemple, si je joue le rôle de l'éditeur, j'achète ton manuscrit, mais j'aimerais que cette jungle soit peut-être virtuelle. Le groupe avez-vous une proposition, une extension, une contre-proposition, une recommandation, un écho, une résonance qui puisse bouleverser le travail de Christophe ?

Lysiane. - Je ne sais pas pourquoi, cela me fait penser à Princess Mononoké, peut-être parce que tu parlais du Japon, précédemment.

Christophe.- Tu as tout à fait raison ! Enfin peut être plus Miyazaki, que le Japon en général.Parce que Miyazaki parle de l'esprit de la nature, dans ses œuvres, il s'agit selon moi de sa ligne de conduite.

Lysiane. - Du coup, comment vois-tu l'esprit de la nature ? Enfin, l'esprit de la nature est un personnage en soi ? Un personnage qui existe ?

Christophe.- Pour le moment, j'avais en tête l'esprit de la nature. C'est David qui la semaine dernière m'a parlé du 'souffle de la nature'. Du coup, je ne l'incarne pas comme un dieu ou une déité...

Lysiane. - C'est une forme de personnage.

Christophe.- Oui, une forme de contagion, une forme d'idéalisation de quelque chose...

Lysiane. - Oui, qui n'est pas palpable, mais qui est présent.

Natalia. - Chez Miyazaki, c'est incarné souvent dans un personnage.

Christophe.- Oui, je ne sais pas si je vais le rendre 'humain'

Arthur. - Dans Avatar, il y a le même principe.

Natalia. - Ça m'a fait penser à Pocahontas (la grand-mère).

Lysiane. - Si c'est un personnage, il peut avoir des caractéristiques. Il peut se mettre en colère, par exemple, il peut avoir une personnalité et voilà...

Christophe.- Tout à fait, pourquoi pas. Je vais y réfléchir.

David. - Merci Lysiane, pour cette proposition.

Natalia. - Je me demande si tout le monde est transe-espèce ou pas ?

Christophe.- Non.

Natalia. - Est-ce que c'est une majorité ? Ou une minorité ?

Christophe.- Oui, une majorité je dirais.

Natalia. - Et dans ce monde ou l'on intègre des trucs dans son corps, des caractéristiques d'autres espèces, est-ce qu'il n'y a pas une question de maladie ? Lorsque tu as parlé de choses 'propageuses' / propagées, est-ce que l'on ne se propage pas non plus des virus ou autres trucs bizarres qui viennent des animaux ? Ou peut-être existe-t-il un marché noir de trucs d'animaux que l'on va intégrer dans son corps et que lorsque cela n'est pas bien fait, ou les objets sont contaminés, du coup, tu deviens un animal moche ou mal fait, qui fonctionne mal ?

David. - Oui, des virus.

Christophe.- Pourquoi pas, des implants contaminés, oui je vais y réfléchir. Je n'étais pas encore à ce stade, mais pourquoi pas ?

David. - Des idées encourageantes et positives ! Et toi, Arthur, tu as une proposition ?

Arthur. - Moi, ce n'est pas vraiment une proposition, mais juste une précision. Par exemple, les activistes vont être contre le fait d'utiliser ce Léopard en temps qu'exosquelette, mais eux ils s'achètent ou ils se font modifier ; par exemple Léopoldine, elle a acheté ses griffes, donc elle est aussi complice du mécanisme.

Christophe.- Exactement, c'est toute l'ambiguïté qui est intéressante là-dedans. Par contre, dans le cas présent, ce que les activistes protègent ce n'est pas l'exosquelette, car l'exosquelette est déjà transformé et donc, cette bataille est déjà perdue. Là c'est un Léopard vivant, qui appartient à un réseau mafieux, puis qu'élevé en captivité, et donc les activistes vont l'extraire de ce réseau mercantile. Dans la suite de ma fiction, que je n'ai pas encore écrite, je vais développer des lieux de production d'énergie, excentrée des villes, par exemple une centrale nucléaire, est un endroit balisé, interdit, et bien je vais transformer ce lieu, comme espace de sauvegarde, ou l'on va libérer la bête pour qu'elle revive sa vie dans un espace que l'on aura défini comme non-colonisé par les humains. Donc leur quête est là, c'est à dire réintroduire la nature à l'échelle de nature.

Arthur. - Ok, mais en assumant le faite que eux-mêmes, participent d'une certaine manière à ça.

Christophe.- Oui, tout à fait.

Arthur. - Du coup, ce qu'ils prônent dans leur espèce de manifeste, c'est un truc plus modéré, mais ils voudront quand même garder...

Christophe.- Je n'en suis pas encore là, mais c'est une bonne question. En fait, au moment de l'équilibre, imaginons que cela bascule dans l'autre sens, est-ce qu'ils vont préconiser le fait d'une sorte de décroissance ou on enlève nos griffes et/ou on revient à l'état nature, ou on assume le fait que l'on est là ? Je ne sais pas encore.Pour moi, ils ne sont pas dans une forme, de retour en arrière, car ce qui est fait est fait, mais ils sont une sorte d'hybridation de valeurs, de changement de valeur. Ce qui m'intéresse ici, c'est plutôt l'éthique, c'est à dire relativiser le côté mercantile, faire qu'il y a une inertie, mais l'atténuer et lancer d'autres inerties. Donc je pense qu'ils vont rester transe-espèces, et certains d'entre eux, comme le guerrier loup, pourront vraiment se transformer en loup à la fin de l'histoire et repartir dans la nature. Donc passer d'humain à animal, plutôt que de repartir du côté humain pur. Je pense qu'une fois qu'ils ont vécu ces extra-sens, ces griffes, cette vision, cette ouïe, la sensation des poils qui s'hérissent, la chaleur, etc. je ne veux pas leur faire perdre ces instincts primitifs.

Arthur. - Justement, par rapport à la question de la transmission, de la procréation, est-ce que la solution ne serait pas qu'ils trouvent une manière de pouvoir perpétuer cet état un peu trans-espèce, sans avoir recours aux mêmes mécanismes. Du coup une solution plus éthique, une transmission plus sensible.

Audrey. - Il faut que ce soit organique comme matériaux ?

Christophe.- Oui, une perméabilité entre la biotechnologie et la biologie tout simplement. Faire en sorte que l'on puisse agir sur les gènes... Peut-être, ou un revêtement qui fonctionnerait en lien avec l'énergie corporelle, etc.

Natalia. - Des sortes d'humains OGM, où ils ont changé leur génétique.

Audrey. - Ou alors des biotechnologies qui poussent dans ton corps. Qui ne te soient pas appliqués ou impliqués directement, mais comme une graine, qui vient et qui en fonction des générations va se développer davantage, et cela te donnent également une notion de temps. Tu n'es plus dans l'immédiateté.

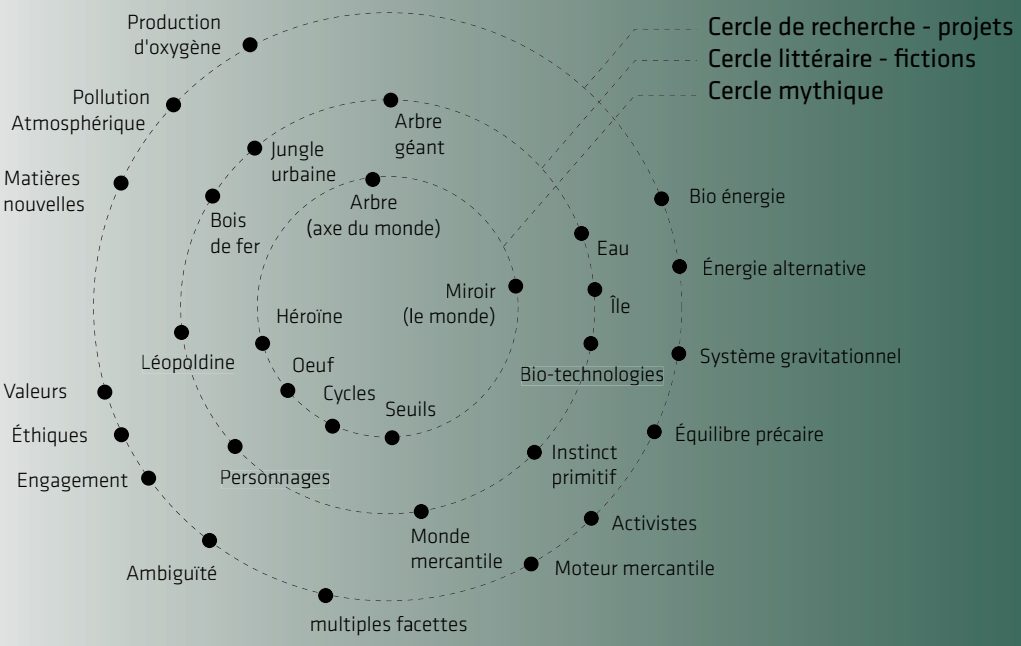
Christophe.- Oui en effet, c'est intéressant. Notamment, comme un déclencheur du souffle de la nature, par exemple, le fait qu'ils aient suivi des transes-espèces, d'un seul coup si quelque chose pousse, alors qu'ils n'ont rien fait (aucune implantation volontaire), cela leur permettra de se rendre compte que leur corps a intégré et c'est peut-être un moyen pour les transe-espèces d'activer cette déité, de la nature, en voyant qu'il y a eu une mutation.

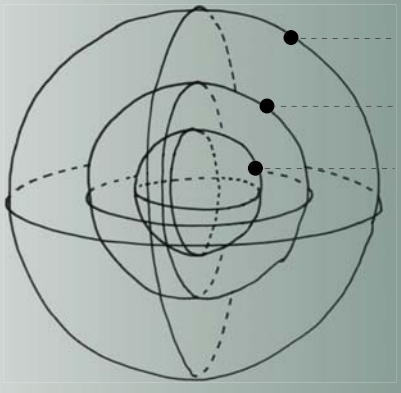
Natalia. - Est-ce que les transe-espèces, du fait d'être devenues transe-espèces, n'ont pas un lien, ou plus facilement accès à ce souffle de la nature, par exemple, ils auront des instincts, que les humains n'auront pas, et qui leur permettrait de trouver le contact avec le souffle de la nature plus facilement qu'un humain lambada.

Christophe.- Oui, c'est ce que j'essaie de faire. Aujourd'hui, les transe-espèces sont basées sur des principes de modes (fashion), et de différenciation du reste du groupe, comme le tatouage ou le piercing aujourd'hui, et en fait, en modifiant leur corps, ils vivent d'autres expériences, qui les incitent vers ce souffle de la nature. C'est exactement ça.

David. - Bien, j'interrompe brutalement.

Audrey. - Concernant la série, c'est l'épisode 8 et 10.





Sphère - recherche et projet
Enveloppe visible et matérielle.

Sphère - Littéraire
Espace intermédiaire, lieu de la fiction.

Sphère - du mythe
Espace intérieur qui agit sur les autres niveaux.

Modélisations du mythe en 2D et 3D.

Schémas : © Christophe Guérin 2019 - 2020.

Modélisation du Mythe *(le 11 avril 2019)*

La structure dramaturgique peut être construite sur trois cercles concentriques. Au cœur le cercle mythologique, puis le cercle littéraire (dans le cas présent celui de la fiction), et enfin le cercle scientifique (celui du projet de recherche). Ces trois cercles permettent de faire dialoguer différents degrés au sein de la dramaturgie et offrent différents niveaux de lecture à l'œuvre produite.

Cercle N°3 - *Texte en relation avec le cercle scientifique – projet – recherche*

Notre recherche traite de la petite action comme action signifiante et non négligeable. L'exploration par la pratique, traitant de la pollution de l'air, des énergies alternatives, et des matières nouvelles (matières premières secondaires), questionne l'éthique, l'engagement et les valeurs : elle montre l'équilibre précaire d'un système.

Cercle N°2 - *Texte en relation avec le cercle littéraire (la fiction, ou science-fiction)*

Dans une société « ré-volutive », Léopoldine, jeune héroïne trans-espèce, nous fait voyager au cœur d'une nature hybridée et artificialisée. La science s'est immiscée dans tous les domaines, les arbres en bois-de-fer sont devenus géants et habitables ; il s'agit de la jungle urbaine, le poumon nord de la ville, où Léopoldine habite. Le corps humain est lui aussi optimisé, la peau est devenue paramétrable, annihilant certaines personnes, car dépossédées de leur propre chairs, robotisées et obéissantes. Dans ce monde aseptisé, fait de contrôle et de domination, des « suranimés » émerge un nouvel esprit, celui de la nature, que l'on appelle, le souffle de la nature. Cet esprit agit et rassemble des individus avec l'ambition de former un nouveau monde, et sème le trouble dans la société mercantile, fragilisant le pouvoir en place.

Cercle N°1 - *Texte en relation avec le cercle mythique*

Les mythes qui nous intéressent, traitent de la terre comme d'un espace clos, car la vie est fragile. **Le mythe de l'arbre monde, ou axe du monde (Axis mundi)** : la terre est fertile et l'arbre, représenté comme l'axe du monde, qui fait tourner autour de lui l'univers. Le mouvement, l'inertie et les cycles cosmogoniques sont au cœur de notre projet. La notion de frontière visible et/ou invisible, existante et/ou non existante, nous intéresse également. La question de frontière permet d'aborder la notion de seuil, de seuil critique ou de passage, de transition, qui est en lien avec la théorie des complexes, développée dans notre thèse.

> « La coquille de l'œuf cosmique est la limite du monde dans l'espace, tandis que le germe fécond de l'intérieur, symbolise l'inépuisable dynamisme de vie de la nature. » [2]
> « L'espace est sans limites, non pas à cause d'une extension indéfinie, mais bien en vertu d'une forme nouvelle. Ce qui est est une coquille flottant sur l'infinité de ce qui n'est pas. »[3]

2 Joseph Campbell, *Le héros aux mille et un visages*, page 374. L'image de l'œuf cosmique.
3 Ibid. Définition de l'univers selon le physicien Georges le maître en 1928.

Le mythe de la double perspective

Il est également intéressant dans le cadre de la théorie des complexes, car elle fait intervenir le principe de boucle de rétroaction, et le fait que, le tout est plus grand que la somme de ses parties.

> « Le héros qui agit est l'agent du cycle ; il perpétue et intègre dans la vie passagère de l'homme, l'élan initial qui unit le monde en mouvement. »[4]

Cette double perspective créée une dialectique entre l'action humaine que nous pouvons mener au cours de notre 'courte' vie et le mouvement du monde constitué par une succession perpétuelle de vies de courte durée.

Mais le mythe qui nous inspire le plus est celui de la tradition Shinto (Japon), qui intègre de nombreux aspects de notre récit dramaturgique, notamment, la déesse, la féminité, l'œuf, la forme ronde, la renaissance / éclosion qui s'incarnent dans notre personnage principal, notre héroïne : Léopoldine.

Le mythe de la tradition Shinto au Japon

> « La belle déesse du soleil, Amaterasu, et la céleste caverne où elle s'était retirée ». Le shinto, « la voie des dieux » est une voie de dévotion envers les gardiens de la vie et des usages. Le culte consiste principalement à conserver et à pratiquer la pureté du cœur. « Ce qui plaît à la déité, c'est la vertu de la sincérité, et non pas une quantité d'offrandes matérielles. »[5]

Résumé du Mythe : ce mythe concerne la déesse du soleil, Amaterasu, consigné dans les chroniques des choses anciennes[6] (au VIIIe siècle av. J.-C.).

> « Amaterasu est l'ancêtre de la famille royale (au Japon) [...] et la plus haute manifestation du Dieu Universel invisible, transcendant et immanent tout ensemble [...] Puisque la déité est immanente en toutes choses, tout doit être considéré comme divin, des pots et des casseroles de la cuisine au mikado : tel est le Shinto, la « voie des dieux ». Selon la légende, Susanowo, dieu de l'orage et frère d'Amaterasu, s'était conduit à l'égard de sa sœur d'une manière intolérable [...] Amaterasu, épouvantée par ce spectacle, se retira dans une Céleste Caverne et , sans plus attendre, ferma la porte derrière elle. C'était de sa part un geste terrible ; car si le soleil disparaissait à tout jamais, autant dire que c'était la fin du monde [...] En même temps que disparaissait Amaterasu, toute la pleine des hauts cieux et tout le pays central des plaines de roseaux s'obscurcirent [...] Les huit millions de dieux se réunirent en une divine assemblée sur la rive de la divine rivière du ciel et demandèrent à l'un d'entre eux, « celui qui embrasse la pensée », de proposer un plan [...] Plusieurs objets chargés de céleste puissance furent créés, un miroir, une épée

4 Joseph Campbell, *Le héros aux mille et un visages, op.cit.,* p. 461. Le paradoxe de la double perspective.

5 Joseph Campbell, le héros aux mille et un visages, page 288.

6 Ibid.

> et de fines étoffes. On éleva un grand arbre qu'on décora de joyaux [...] On alluma un feux de joie [...] Le miroir de huit pieds de haut, fut attaché aux branches médianes de l'arbre et une jeune déesse appelée Uzumé exécuta une danse joyeuse et bruyante. Cela provoqua une telle hilarité chez les huit millions de dieux que la plaine des hauts cieux fut secouée par leurs rires. Des sa grotte, la déesse du soleil fut intriguée par le tapage plein d'entrain qu'elle entendait. Curieux [...] elle entrouvrit la porte [...] « Comment se fait-il donc que uzumé manifeste de la joie et que les huit millions de dieux eux-mêmes rient ? » Alors Uzumé parla et dit « Nous nous réjouissons et nous sommes contents parcequ'il y a ici une divinité plus illustre que ton altesse ! » Tandis qu'elle parlait ainsi, deux divinités avancèrent le miroir et le montrèrent respectueusement à la déesse du soleil. Alors Amaterasu, de plus en plus stupéfaite, sortit peu à peu de la porte et le contempla. Un dieu puissant prit son auguste main et la tira au-dehors. Après quoi un autre tendit une corde (qu'on appelle shimenawa) derrière son auguste dos et dit : « tu ne dois pas reculer plus loin que ceci ! » Et c'est ainsi que la plaine des hauts cieux et le pays central des plaines de roseaux furent de nouveau éclairés. Le soleil peut maintenant se retirer, un temps, chaque nuit – ainsi que le fait la vie en un sommeil réparateur ; mais l'auguste shimenawa l'empêche de disparaître définitivement. »[7]

Les caractéristiques du mythe qui nous intéresse sont :

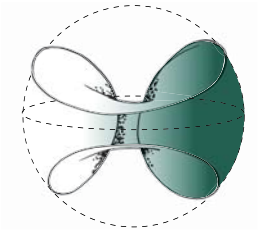
- La représentation du soleil par une déesse et non un dieu : il transparaît une certaine tendresse à l'égard du don adorable de la lumière, une douce gratitude pour tout ce qu'elle permet de voir.[8]
- Le cœur pur, plutôt que les offrandes et la matérialité.
- Le miroir : reflétant la déesse et l'arrachant à l'auguste repos, est le symbole du monde. Il est l'espace dans lequel son image se reflète. La divinité se plaît à y contempler sa propre gloire, et ce plaisir par la même suscite l'acte de manifestation ou « création ».[9]
- L'épée est une contre partie de la foudre[10].
- L'arbre est l'Axe du monde sous son aspect fécond qui exauce les souhaits[11].
- La danse Uzumé et le vacarme des dieux relèvent du carnaval[12].
- la Shimenawa, l'auguste corde de paille tendue derrière la déesse lorsqu'elle réapparut, symbolise la grâce miraculeuse du retour de la lumière[13]. La shimenawa et la croix pour les chrétiens, toutes deux symbolisent la mystérieuse frontière qui sépare les mondes – la ligne existante et non existante.
- Enfin, selon nous, la question sous-jacente à toute liberté, celle de la dépendance. L'idée même de contraindre la déesse soleil, de limiter ces mouvements pour permettre la vie, nous imposes-en retour, de limiter nous-mêmes nos mouvements et actions.

---

7 Ibid, pages 288 – 292.
8 Ibid, page 293.
9 Ibid.
10 Ibid.
11 Ibid.
12 Ibid.
13 Ibid, page 294.

Projets - partie II

Catégorie N°2 | « non-visible » Valorisation de matières disséminées



- Projet | Fines de verre (01 et 02)
- Projet | Objet 100 % issu de la revalorisation (lunettes)
- Projet | Mobilier 100 % issu de la revalorisation
- Projet | Utopic 'Upcycled topic'
- Projet | Opticium – poussière de verre organique
- Projet | Formaldéhyde

Ces projets abordent la question des matières disséminées et de leur transformation en matières premières secondaires (MPS). Les projets sont répartis en deux sous catégories, en lien avec les caractéristiques physiques, matières solides et gaz, et s'articulent entre l'échelle microscopique et macroscopique.
Au sein de cette catégorie de projets, nous expérimentons et développons une pratique que nous nommons 'la revalorisation d'une matière première secondaire (MPS) par la pratique du design'.
Il s'agit d'abord de comprendre comment un déchet, physique ou atmosphérique peut être perçu comme une matière première secondaire, une matière ayant une seconde vie, puis d'expérimenter différents procédés, moyens, techniques permettant les conditions de sa revalorisation par la pratique du design.

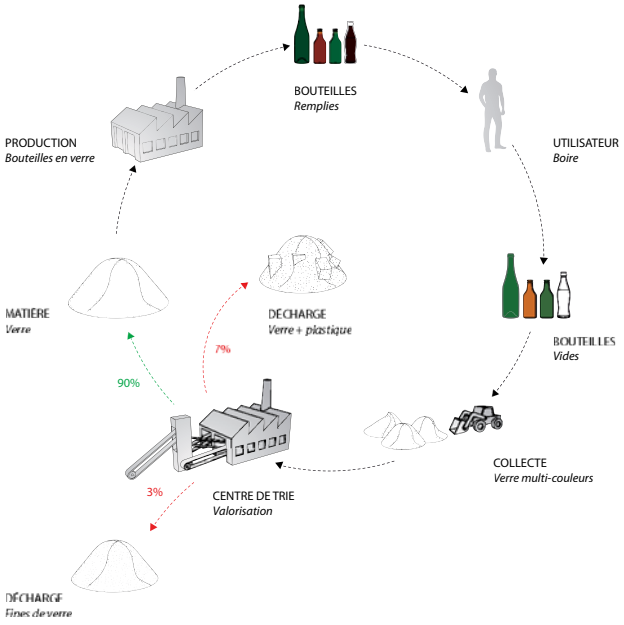
Notre objectif n'est pas d'atténuer ni de dénigrer la dangerosité des polluants, bien au contraire. L'idéale étant de ne pas produire le polluant. Dans le cas ou celui-ci existe, nous envisageons une double opération, la première étant de traiter la pollution par le design et la seconde de rendre visible ce polluant afin d'en limiter sa production, émanation et prolifération, par boucle de rétroaction.

Un polluant atmosphérique par exemple, peut être considéré comme une matière première secondaire, permettant ainsi de réduire sa toxicité. Cet élément, bien que toxique, participe d'un tout, que l'on peut, en fonction des conditions de mise en œuvre du dispositif, mettre à profit pour nourrir par exemple une plante et réintégrer le cycle naturel de la vie. Il s'agit donc de considérer les polluants comme une matière létale, nocive et impactant, mais également comme une matière qui a le potentiel d'intégrer un nouveau cycle, ayant pour conséquence et engendrement, un impact positif, de dépollution, par exemple. La matière possède une agentivité aussi bien positive que négative qui nous semble intéressante d'activer.





Site de collecte et de recyclage dans les hauts de France.



Visualisation du cycle de vie / cycle de fonctionnement du site.

Enquête - état des lieux du système en place

Photos et schéma : © Christophe Guérin, 2017

Projet | Fines de verre 01

Revalorisation d'un déchet de verre - Projet réalisé en 2017.

Notre démarche de revalorisation par le design, d'une matière première secondaire (déchet de verre) a pour objectif de créer un procédé de recyclage à haute valeur ajoutée, afin de chercher une alternative à l'enfouissement et d'inciter les industriels à mieux considérer leurs rebuts de matière noble.

Ce projet a démarré à la suite d'un workshop organisé au sein de l'écomusée du verre de l'Avesnois. Nous pensions que cette matière était recyclable à l'infini, or nous nous sommes rendu compte qu'au cours du processus de fabrication, il y avait des chutes, des pertes, sans compter que la mise en forme du verre consomme énormément d'énergie. Nous avons donc cherché et identifié des gisements de déchets de verre auprès d'industriels, puis nous en avons sélectionné un, particulièrement intéressant : les fines de verre (résidus non utilisables lors du recyclage des bouteilles en verre).
En effet, lors du recyclage des bouteilles en verre, une partie seulement est récupérée et réutilisée pour produire de nouvelles bouteilles. Les 'fines de verre', quant à elles, sont des résidus trop petits pour pouvoir être incorporées dans la fabrication de nouvelles bouteilles. C'est pourquoi, dans le cadre d'un concours de design organisé par la ville de Lyon, «Réinventer l'utilisation du verre en ville», nous nous sommes intéressé à cette matière première secondaire 100% en verre, dont les caractéristiques correspondent au besoin d'un mobilier urbain: matière durable, inerte, dense, lourde, solide...

Nous avons donc envisagé une boucle d'économie circulaire nous permettant de réaliser une gamme d'objets basés sur un processus de production simple et peu coûteux: un four de recuit et des moules en matériau bon marché (du plâtre réfractaire, du béton ou de la terre à cuire, etc.). Cette technique a également l'avantage de consommer moins d'énergie pour mettre en forme la matière, car elle nécessite une température d'environ 890 °C au lieu de 1200°C pour le soufflage de verre. Nous avons travaillé avec Jean Pierre Masson, professeur de verre au lycée Lucas de Nehou à Paris, afin de mettre au point des courbes de cuisson, permettant de fusionner le verre et obtenir une pièce vitrifiée, non poreuse.

Design urbain de mobilier en fines de verre.
Notre assise, un monolithe vert, composé de deux éléments tels des rochers camouflés dans un îlot de verdure, sont conçues pour inviter les citadins à emprunter de nouveaux sentiers, et profiter d'un espace de tranquillité, pour se détendre. Nous avons volontairement conçu deux blocs, permettant un bon écoulement de l'eau et symbolisant une roche usée par le temps, des icebergs (vert) qui émergent du sol, et invitent les utilisateurs à la réflexion sur la question de l'environnement et de notre impact.
Il s'agit selon nous d'un design durable, dans le sens, qui dure dans le temps, utilisant et revalorisant des matières déchues. Ce design parle de notre temps. L'objet est ici un vecteur de pensée, qui amène à réfléchir aux problématiques environnementales et écologiques, avec l'ambition de faire émerger des actions aussi bien individuelles que collectives.

Exposition de design : Lyon City demain, des idées pour mieux vivre la ville, 15-18 juin 2017.
Partenariat: EnsadLab, Paris - Lycée Lucas de Nehou, Paris, Néo Eco, Lille.

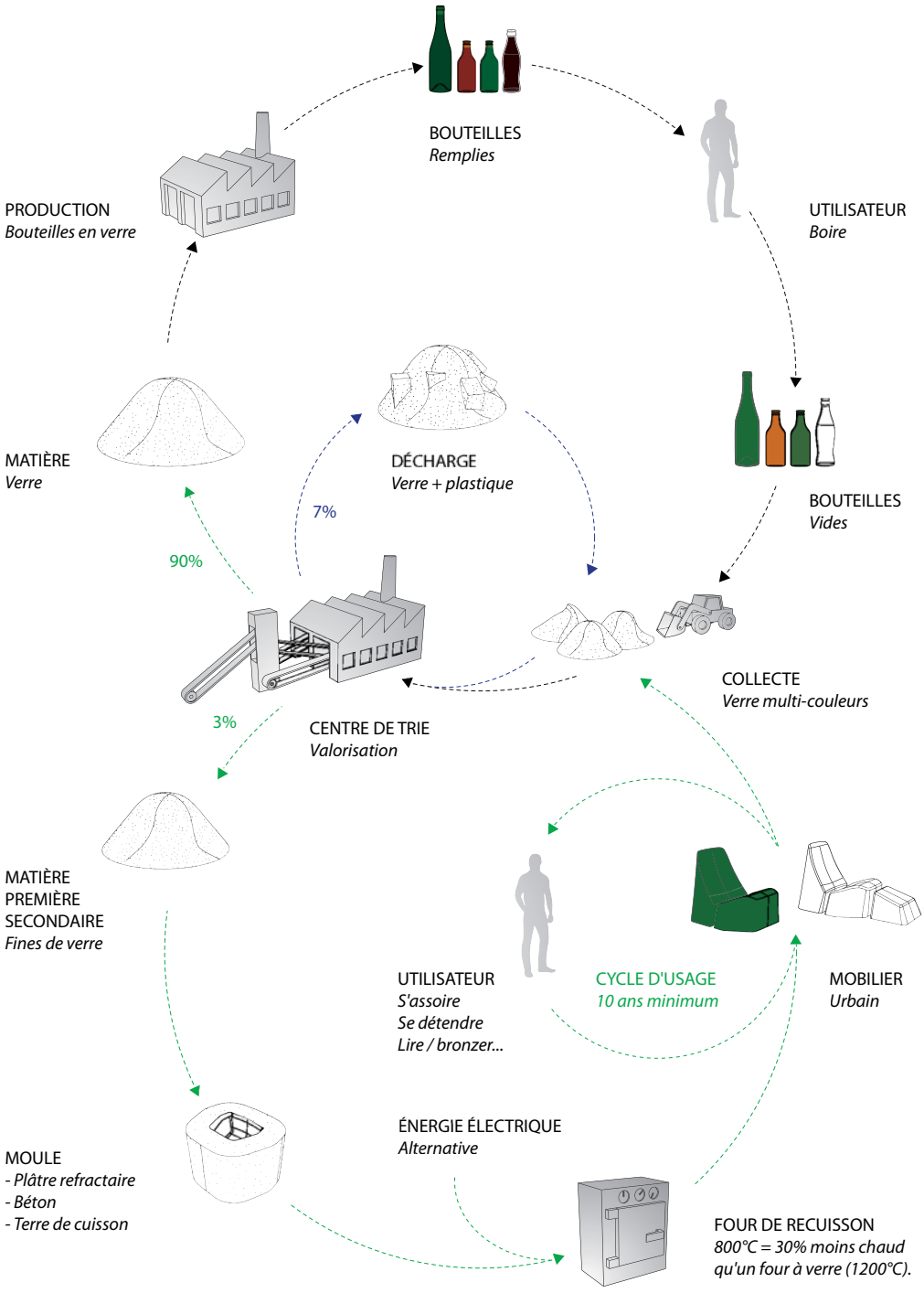


Schéma : Valorisation par le design des fines de verre.

© Christophe Guérin 2017















Prototype de mobilier urbain en verre, échelle 1:10e

Photos : © Christophe Guérin 2017

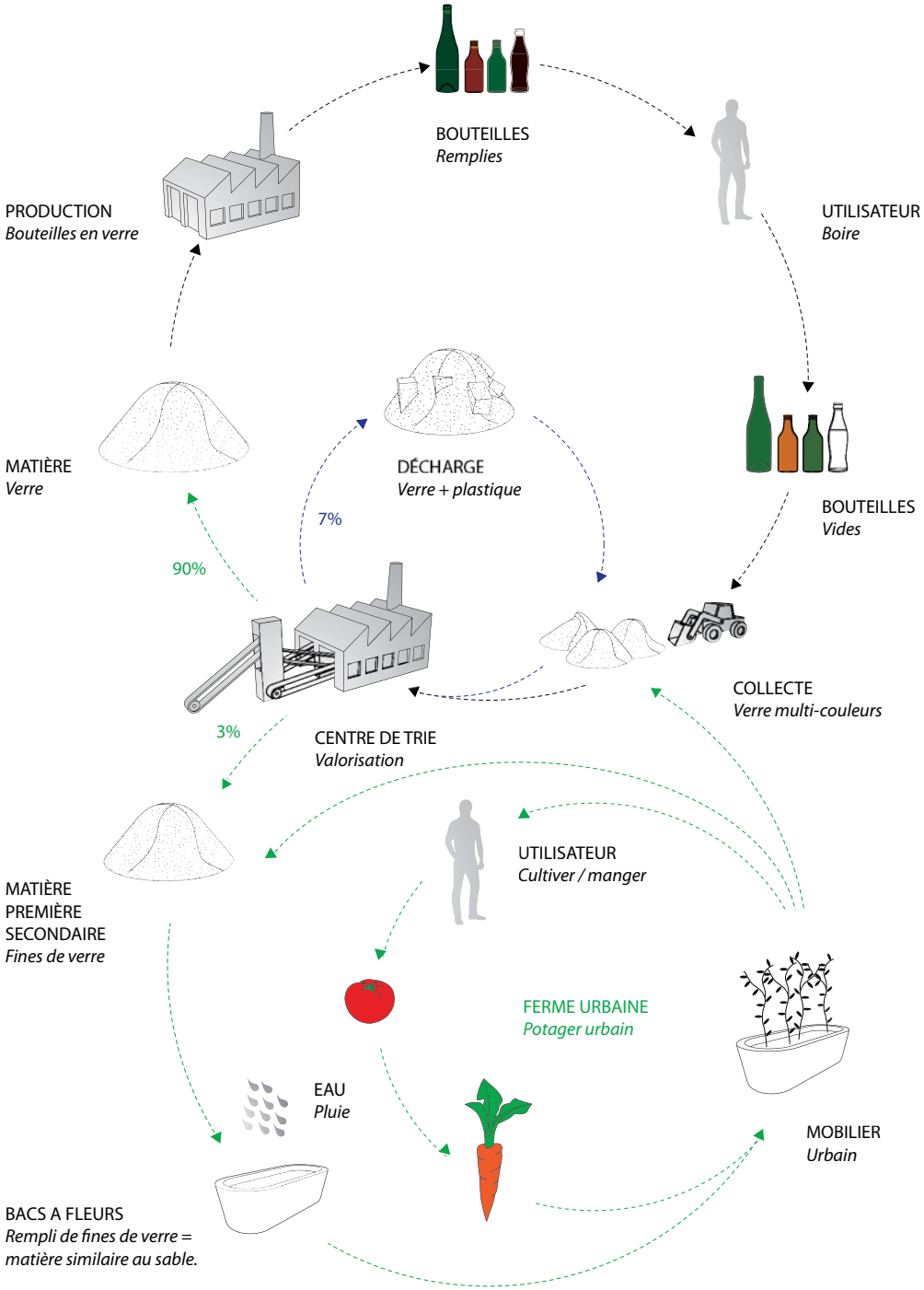
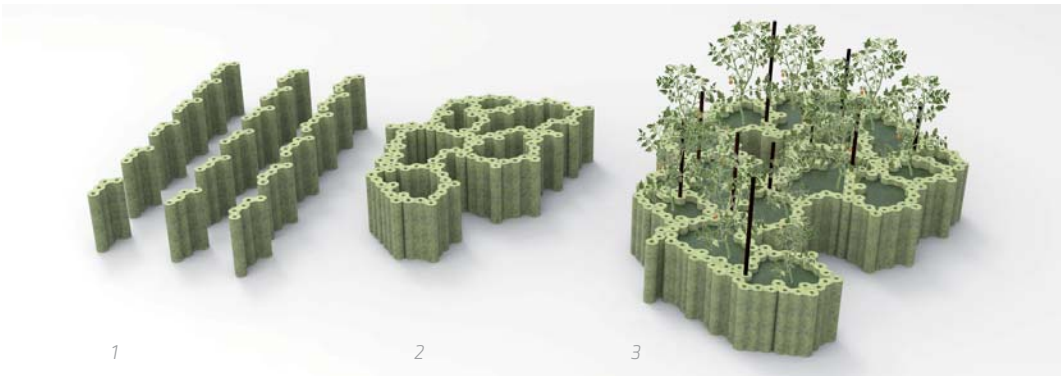


Schéma : Valorisation par le design des fines de verre.

Dessin : © Christophe Guérin 2017





Concept de jardinière en étage.
1 - Modules en verre
2 - Assemblage en réseau
3 - culture de Tomates dans des fines de verre



Concept de mobilier urbain - Jardinière

Photo de plants de tomates poussant dans le sable de verre - 2017



Echantillons de fines de verre Lycée Lucas de Nehou, Paris.

À 890°C nous obtenons une vitrification de la matière.

Photo : © Chaitophe Guérin 2017











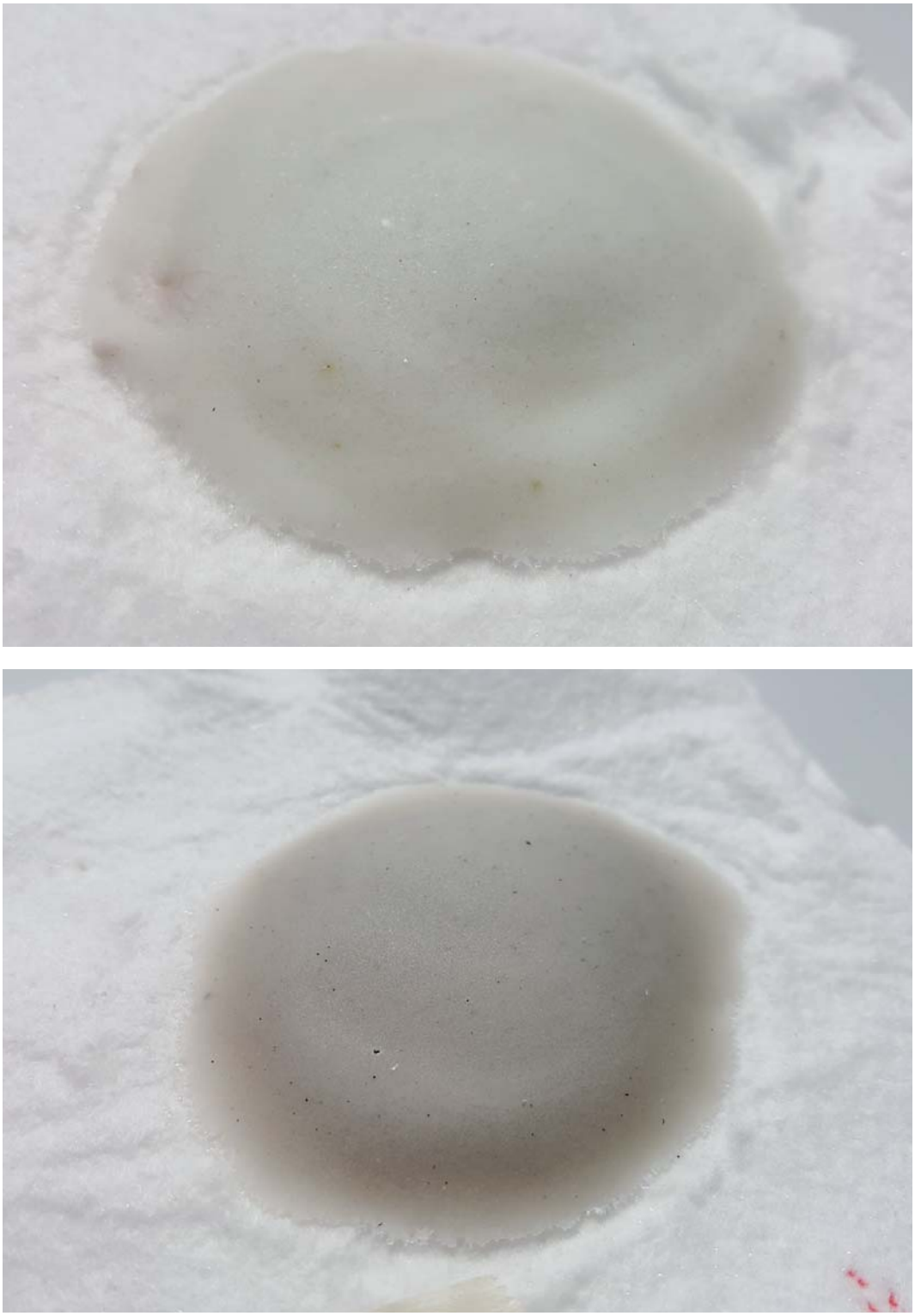
Exposition Lyon City demain, des idées pour mieux vivre la ville, 15-18 juin 2017.



Photos : © Christophe GUÉRIN 2017.



Photos (en haut à droite et en bas à droite) : ©Pierre-Aymeric DILLIES



Expérimentations - valorisation de déchets de billes de verre, issus de l'industrie du sablage (gisements identifiés par Néo Eco Recycling).

Photo : © Christophe Guérin 2018.









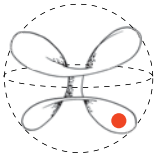




Soufflage de verre à l'écomusée de l'Avesnois, par le maître verrier (et souffleur de verre), Jean Baptiste PINEL, 2018.

Projet - soufflage de fines de verre, écomusée de l'Avesnois.

Photo : ©Christophe Guérin 2018



Projet | Fines de verre 02

Projet de revalorisation d'un déchet de verre.
Projet en cours de réalisation : 2018 à aujourd'hui.

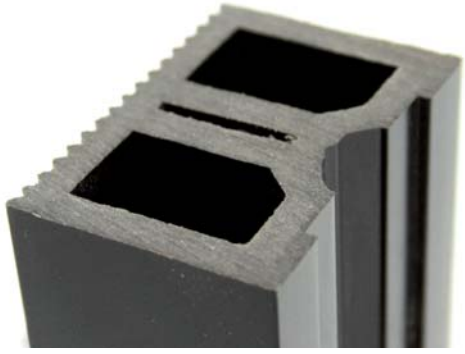
Suite aux premières expériences, de revalorisation par le design des fines de verre, nous avons poursuivi nos recherches en collaboration avec l'écomusée du verre de l'Avesnois, afin de tenter de souffler des fines de verre. Ce projet a été réalisé en collaboration avec le maître-verrier Jean Baptiste Pinel.

La particularité des fines de verre est qu'elles sont issues du tri et du recyclage, elles sont donc essentiellement constituées de verre de bouteille, dit 'court', utilisé dans l'industrie. Un verre développé pour refroidir rapidement après sa mise en forme, permettant une grande cadence de production (rapidité de production) et donc un coût maitrisé. Il est donc effectivement possible de refondre ce type de verre, puis de le souffler, cependant nous ne pourrons pas le travailler de manière plastique (ou artistique). Nous devrons garder le processus industriel de moulage dans un moule.

En expérimentant le soufflage de ce déchet, une piste de recherche nous a paru porteuse : utiliser les fines de verres comme colorant / pigments naturels.
Nous avons donc soufflé une bulle de verre que nous avons fait rouler sur un lit de fines de verre. Le résultat fut intéressant, car les fines apportèrent une texture, un éclat à la lumière traversant la pièce. Ce dispositif technique nous parait très intéressant, car l'esthétique obtenue avec cette matière dite 'pauvre', ce déchet, est en fait scintillante et vibrante comme un cristal ou une pierre précieuse. Ce décalage, cet écart entre une matière pauvre et une esthétique luxueuse est selon nous un très bon moyen d'apporter de la valeur ajoutée, par la pratique du design. Ce type de processus engage une évolution entre le dégout d'un déchet et l'attirance d'un reflet. Il aide à mieux percevoir le potentiel de cette matière et des déchets en général.









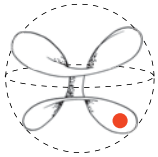






Echantillons - matières extrudées
Design de mobiliers utilisant le procédé d'extrusion.

Photos et images : © Christophe Guérin
2017



Projet | MPS 03 – 100% issu de matières revalorisées

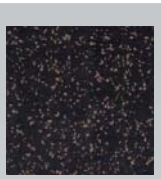
Projet en cours de réalisation : 2016 à aujourd'hui - Design et réduction.

Suite au projet CO2, nous avons souhaité poursuivre cet axe de recherche et concevoir un mobilier issu de matières 100 % recyclées, afin de démontrer qu'il est possible de produire autrement. Nous avons donc démarré une collaboration avec le bureau d'études, Néo Éco recycling, spécialisé dans les boucles d'économie circulaires, dans le but d'aboutir à une commercialisation. Nous avons donc sélectionné des procédés de fabrication existants, permettant de mettre en œuvre, des matières 100% issues de la revalorisation.
Nous avons démarré le projet en nous intéressant au procédé d'extrusion de plastique, car Néo Éco a développé une formulation et commercialisé une gamme de plans de travail de cuisine 100 % issue de la valorisation chez Castorama. L'avantage du procédé d'extrusion est de pouvoir réaliser des formes évidées, qui selon Christophe Deboffe, président de Néo Éco, sont plus résistantes que des matières pleines : "plus une forme est évidée, plus elle est résistante ».

Il s'agissait donc bien de concevoir un objet en enlevant le maximum de matière, un design de réduction, de mise en forme de la matière par le moins. Après de nombreuses expériences, nous nous sommes rapproché de Ianis Lallemand, étudiant à EnsadLAB, et maintenant docteur en design, spécialiste de Grass hopper (un logiciel de 3D paramétrique). Nous avons mis en place une collaboration basée sur mes dessins, que nous avons confrontés avec des processus d'optimisation topographique et autre logiciel de simulation d'efforts en 3D. Nous avons ainsi généré une série de formes, graphiquement intéressantes, et techniquement résistantes.
Ce projet fut particulièrement intéressant du point de vue du mode itératif. En effet, les formes générées par ordinateur faisaient émerger une structuration ou une analogie avec d'autres formes qui nous invitait à retravailler la forme en fonction de nos imaginaires, puis de simuler de nouveaux efforts par ordinateur afin de tester la nouvelle forme. Nous pensons que la forme générée par ordinateur n'est pas la meilleure forme (elle est optimisée), mais selon nous une étape dans le travail de conception permettant d'orienter le design vers un optimum.
Cette collaboration nous a permis d'aborder l'aspect esthétique de l'écoconception, en sortant des formes habituellement générées par ce type de logiciel. En effet, pour sensibiliser aux questions politiques et environnementales, il est intéressant de réfléchir à l'image des produits vertueux, et de ce qu'ils véhiculent. Au-delà de la couleur et de la matière, son aspect formel, sa solidité (selon Vitruve) ou plus exactement sa matérialité est primordial.
La contrainte étant selon nous, positive, nous pensons qu'il est possible, avec un outil de design computationnel et une recherche de design d'optimum / éco-conçue, d'expérimenter et de trouver un style, une esthétique propre, permettant à la fois de faire mûrir la réflexion et le rapport aux questions environnementales, du concepteur, mais également de proposer aux récepteurs une nouvelle esthétique, valorisant ce qui n'était à l'origine, qu'un déchet.



Cuir / Cuir recyclé



Caoutchouc recyclé



Contreplaqué bois



Linoléum



Alucobond bois



Alucobond métal / couleur unie



Bois alternatif PP



Bois alternatif



Bois alternatif chargé minéral



Plastique recyclé



Aluminium recyclé



Vue en éclatée d'un bureau -
Image 3D : © Christophe Guérin.



Modélisations et simulations numériques d'optimisations topographiques - maquettes profils échelle 1:1 (impression 3d).

Images : © Ianis Lallemand et Christophe Guérin 2019











Usinage «plateau topographique» ou «plateau en relief», servant de moule de thermoformage (échelle 1:1).

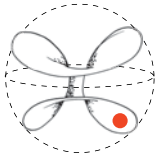






Matière : PET recyclé
2018

Photo : © Christophe Guérin
2018



Projet | MPS 04 – 100% issu de matières revalorisées

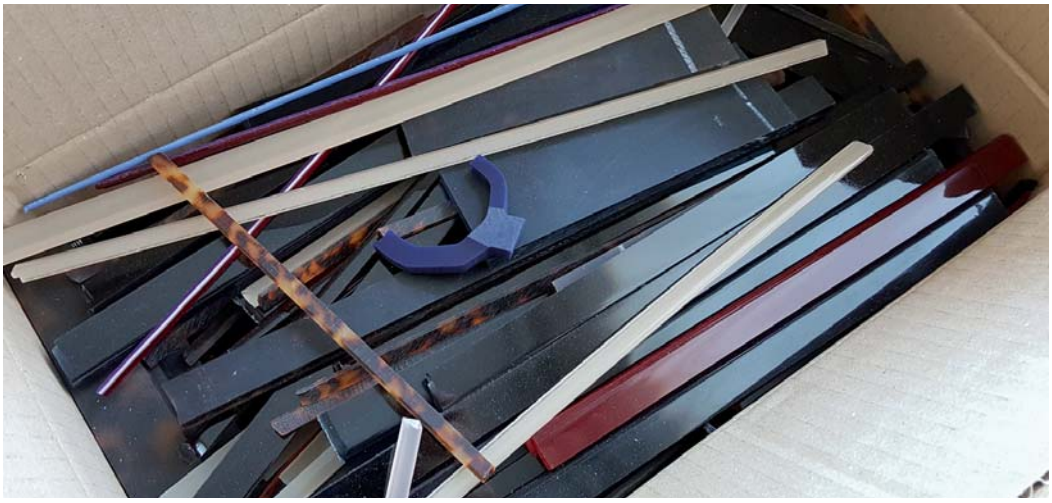
Projet en cours de réalisation : 2018 à aujourd'hui.

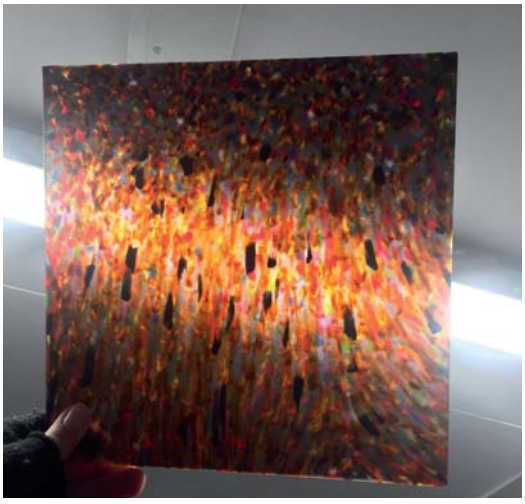
Suite au projet de mobilier issu de matières 100 % recyclées, nous nous sommes intéressé à une autre typologie d'objet, les lunettes. En effet, pour fabriquer une paire de lunettes classique, c'est-à-dire en acétate de cellulose, une matière thermoplastique, nous produisons environ 80% de chute (les lunettes sont découpées à partir d'une plaque de plastique). Concernant les lunettes en injection plastique, cette technique produit également des chutes, notamment les carottes d'injection ainsi que tout le cycle d'amorçage et de nettoyage (purge) de la machine (presse d'injection).

Dans le contexte actuel, de nombreuses marques de lunettes cherchent à développer des produits plus respectueux de l'environnement, ce qui n'est pas sans difficulté. En effet, historiquement, les lunetiers recyclaient leurs chutes, en triant le blanc, le noir et le transparent, afin de reproduire des plaques en interne. Par exemple, la société Optisun à Oyonnax est équipée d'un broyeur et de presses chauffantes, leur permettant de revaloriser leurs chutes. Malheureusement, ce modèle est en péril, car pour répondre à la demande du marché et baisser les prix, face à une concurrence et autres, les lunetiers se sont équipés de machines de découpe au laser, plus rapide en production et plus facile à programmer. Or, ce type de machine découpe la matière par fusion à haute température, ce qui a pour conséquence de modifier leur composition chimique (la surface découpée apparait 'graisseuse'). Donc une fois transformée en copeaux, et agglomérée sous presse chauffante, cette surface brulée par le laser ne se recolle plus avec les autres granulés, engendrant des amorces de rupture au sein de la matière. Ce faisant, nous avons fragilisé la matière. Elle n'est donc plus recyclable, car non homogène.

En relation avec Optisun (fabricant de lunettes), Néo Éco recycling (ingénieur procédé), Smile plastic (fabricant de plaques de plastique recyclé), Decoracet (fabricant de plaques d'acétate), B 2 B plast (microniseur de plastique), nous avons expérimenté de nouveaux types de broyage (la micronisation) et de nouvelles matières, 100% issues de matériaux revalorisés (acétate, PET, etc.).

Nous obtenons des résultats encourageants, mais encore non homogènes, donc non satisfaisants pour démarrer une phase de production industrielle.









Matière : à partir de déchets d'acétate de cellulose, nous avons réalisé une plaque de matière recyclée avec Smile Plastic (UK), puis prototypé des lunettes, 2019.

Photo : © Christophe Guérin 2019.

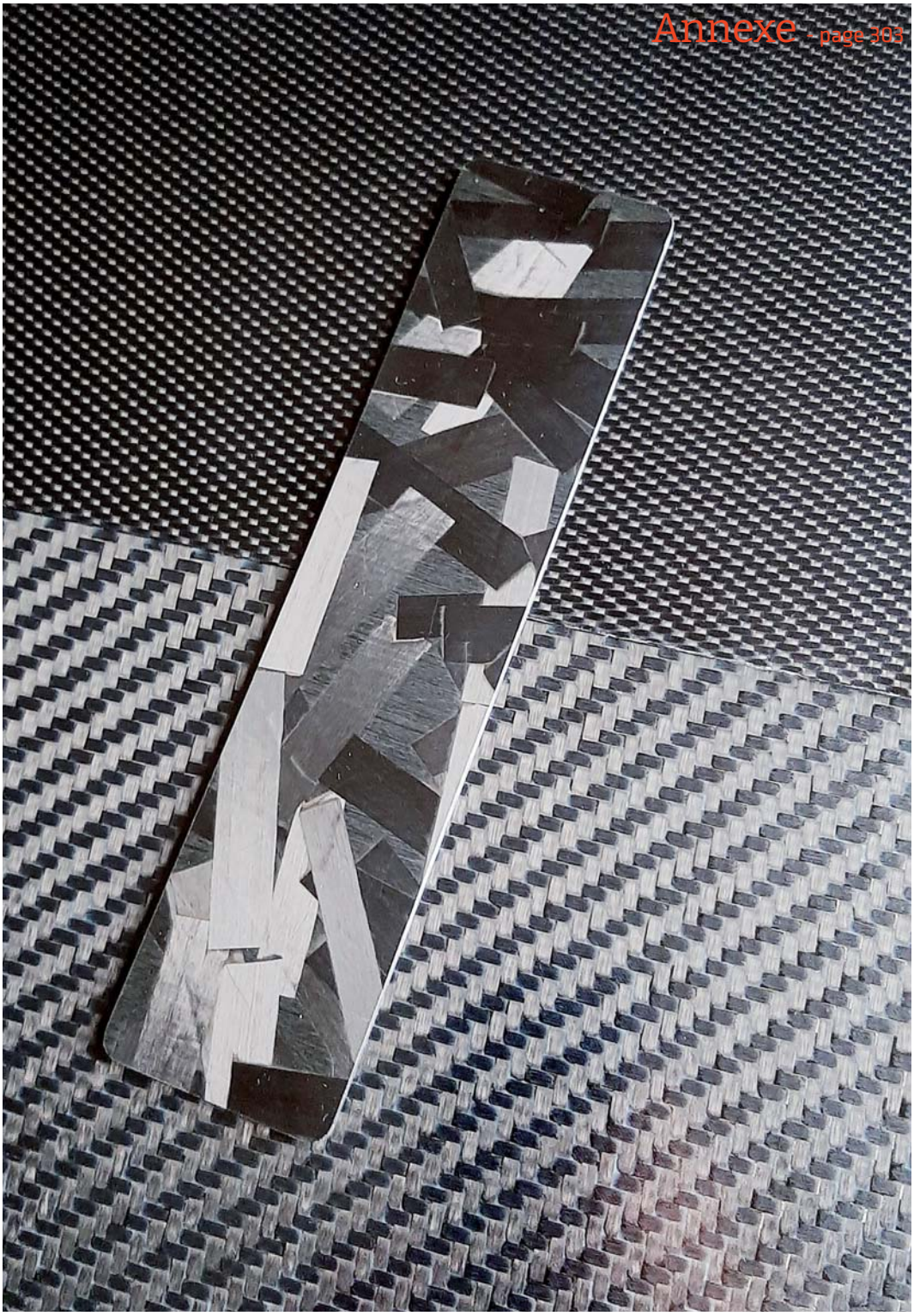






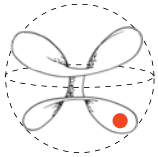
Matière : PET recyclé, fait sur mesure,

2019.



Echantillons de chutes de carbone aéraunotique.

Photo : © Christophe Guérin 2020



Projet | UTOPIC – Upycled topic

Projet en cours de réalisation : 2017 à aujourd'hui.

Gaspard Mallet (ingénieur aéronautique) et nous-mêmes avons cofondé UTOPIC, une maison d'édition de design, ayant pour objectif la production et la commercialisation d'objets issus de matières premières secondaires, des chutes de fibre de carbone issues de l'industrie aéronautique française. Nous développons des objets selon notre démarche de revalorisation par le design d'une matière première secondaire.
UTOPIC «upcycled topic» est la réponse élégante à la problématique industrielle et environnementale :

> *« Que faire des déchets de production de fibre de carbone utilisé dans l'aéronautique ? »*

UTOPIC commercialise des objets et mobiliers haut de gamme à partir de chutes de fibre de carbone issues de l'industrie aéronautique. Ce concept, nécessaire, mais insuffisant, n'est pas LA solution, car il ne s'attaque pas frontalement à la problématique (qui serait de diminuer les déchets), mais il ouvre une voie afin de limiter l'impact de l'industrie sur nos vies, dès aujourd'hui.

Nous fabriquons des objets conçus pour durer. Nous mettons à profit les caractéristiques mécaniques exceptionnelles de la matière pour produire des objets légers et élégants.
La légèreté est une notion complexe, qui nous permet d'exprimer le cadre théorique de notre démarche de design. En effet, nos produits sont physiquement légers, ce qui permet une mobilité et flexibilité spatiale, ainsi qu'un usage aussi bien public que privé. Nos structures légères sont à la fois simples et élégantes. Par exemple, le piétement vrillé de notre étagère joue avec la lumière tout en apportant de la stabilité à l'ensemble. Notre marqueterie de carbone aléatoire, confère une esthétique unique à la pièce et permet de rendre lisible et intelligible l'acte de recycler. Enfin, le discours que l'on promeut nous permet d'aborder une problématique importante avec légèreté et précision. Selon Renzo Piano :

> *« Comment pratiquer ma moralité sans devenir moralisateur, comment être obstiné sans devenir dogmatique, la réponse est encore une fois, la légèreté. »*[1]

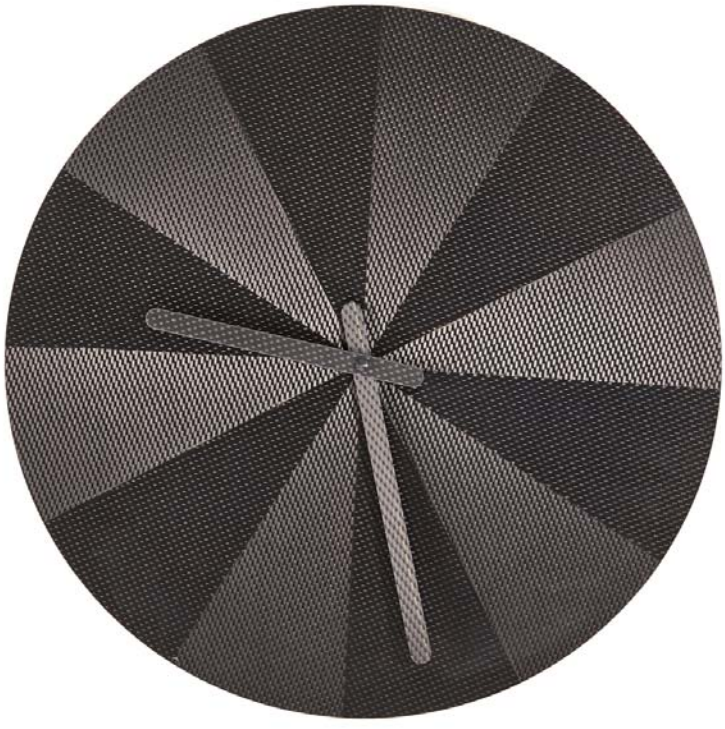
Nous rendons notre matière fonctionnelle, élégante et signifiante, nous permettant d'aborder une problématique telle que le futur de l'industrie dans un monde fini et en devenir.
Aujourd'hui, le gisement représente environ 2000 tonnes de chutes de carbone, par an, qui sont incinérées, ou enfouies. En tant que designer, notre objectif fut de trouver une piste de revalorisation par le design, c'est-à-dire comment transformer un déchet en un objet, fabriqué à partir de fibres discontinues de carbone, et de lui permettre de

1 Renzo Piano, *La désobéissance de l'architecte*, édition Aréla, Paris, 2009, page 135.

retrouver une valeur ajoutée, du sens, de l'éthique et de l'engagement ? En somme, comment par l'intermédiaire d'une démarche de design, d'éco-conception et d'innovation, redonner une noblesse à cette matière déchue ?

Nous avons créé des gammes d'objets / produits mobiliers qui mettent en avant l'histoire du matériau et la démarche engagée d'un recyclage, 'Origine France garantie'. Grâce à notre démarche de « revalorisation par le design », nous donnons une seconde vie, à une matière noble. En effet, la beauté n'est pas qu'esthétique, elle est également dans le geste, et dans la matérialisation d'une démarche, d'une idée, qu'est la revalorisation d'une matière noble, aujourd'hui enfouie ou incinérée.

Notre projet s'inscrit dans un principe d'économie circulaire, que nous considérons comme un pont entre l'artisanat et l'industrie. Nous développons une économie de service, adossée à l'industrie, et favorisons les circuits courts. Nous sommes conscients que ce modèle 'circulaire' n'est pas parfait, le cercle parfait n'existe pas. Selon Baptiste Monsaingeon, il s'agit d'une utopie des temps modernes, et il est vrai qu'une boucle d'économie circulaire parfaite n'existe pas, car nous utiliserons toujours des ressources et de l'énergie pour transformer les chutes. Cependant, cette alternative est selon nous préférable à l'enfouissement ou l'incinération. D'autre part, en rendant visible ce déchet, nous lui donnons une existence, une matérialité et une agentivité.



Horloge murale - Ère carbone *Photo : © Alain POTIGNON* *Diamètre 380 mm*
Made in France *2017*



Guéridon & table basse - TWIST
Made in France
Photo : © Alain POTIGNON
2017











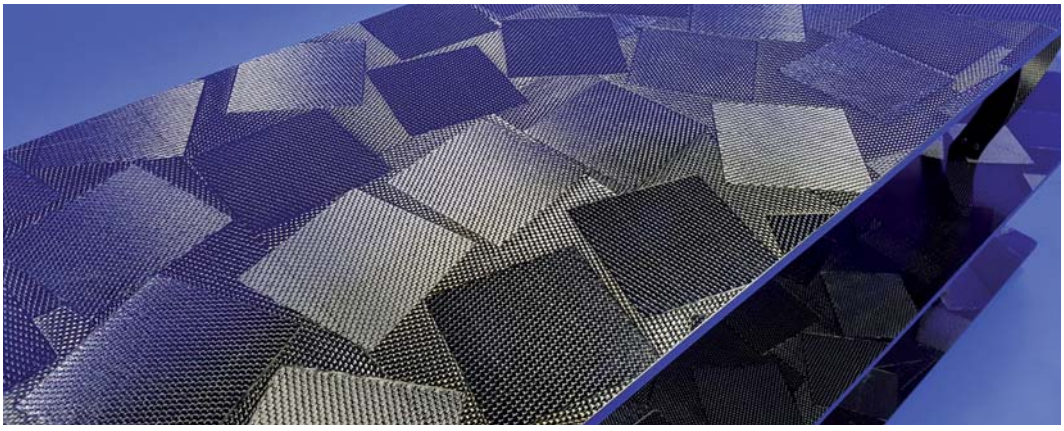


Système d'assemblage 3D avec des plaques découpées.

Photo : © Alain POTIGNON 2017

Guéridon & table basse - Collection TWIST - Made in France







Exposition - Lille Capitale Mondiale du Design 2020
Etagère - console, décembre 2020 (1800 x 400 x 700 mm).



Commande : mobilier ministère de l'Europe et des affaires étrangères, 2018 (photos bleu : © Christophe Guérin).



Couteau de chef - Julien DUBOUÉ
Made in France

Photo : © Maxime NEMERY
2018

Acier Mox 27 Co (17,5% de Chrome contre la corrosion, 1,5% de cobalt pour la durêté, 61 HRC).









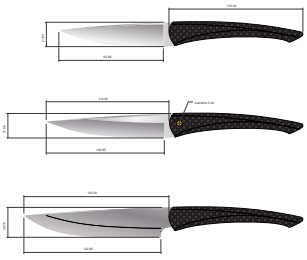
Le chef Julien DUBOUÉ dans son restaurant Anoste, Paris.
Photos : © Maxime NEMERY, 2018

Coffret de 6 couteaux de table Julien DUBOUÉ
Photos : © Maxime NEMERY, 2018

















Plans de couteaux de table (manche 120 mm) et maquettes à l'échelle 1:1 (impression 3D) - rendus 3D d'une gamme de couteaux - prototypes & mise en production.

Images et photos : © Christophe guérin, 2018









Plateaux de restaurants (réversibles) *Alain DUCASSE*
Dimensions : 680 x 560 mm *2019*









Console - étagère
Dimensions : 1800 x 400 x 700 mm

Photos : © Sébastien Gras
2020



Photos : © Sébastien Gras

2020







Table
Dimensions : 1900 x 900 x 720 mm

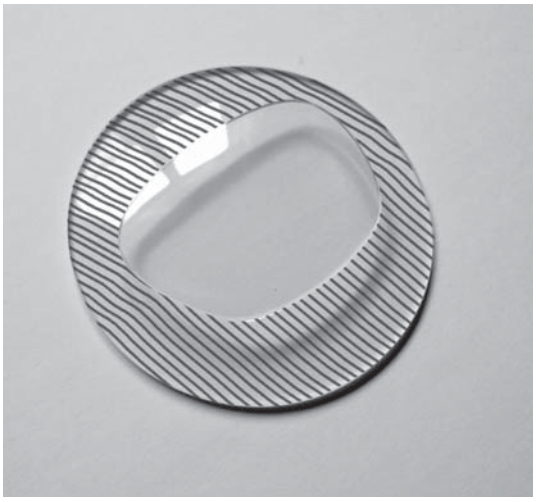
Photos : © Gaspard Mallet 2021

Plateau : Carbone
Piétements : Acier thermolaqué

utopic



Photos : © Gaspard Mallet
2021





Annexe - page 336



Plus de 50% de la lentille correctrice est perdue lors de la taille.

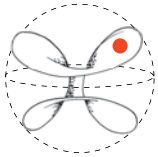
Mélasse de plastique collectée chez un opticien partenaire du projet.



Moule d'injection plastique dont nous sommes propriétaire.

Projet « Opticium »

Photo : © Christophe Guérin 2017



Projet | ‘OPTICIUM’ - poussières de verre

Mots clés : économie circulaire – matière première secondaire (MPS) – pollution
Projet en cours de réalisation : 2017 à aujourd’hui.

Ce projet à deux objectifs, le premier consiste à revaloriser un déchet en une matière première secondaire, et le second, plus large, s’intéresse à la question de son implémentation. En effet, il ne s’agit pas uniquement de revaloriser, mais de gérer la collecte du déchet, motiver des opticiens à collecter, mettre en place le processus de valorisation, puis réintroduire ces pièces dans un modèle économique. Au-delà de l’aspect matériel et technique, ce projet fait émerger un principe de synergie et d'écosystème.

Ce projet est né depuis la pratique. C’est dans le cadre de notre démarche entrepreneuriale concernant les lunettes, oque nous avons rencontré de nombreux opticiens et pu identifier ce problème. En effet, pour découper les verres correcteurs à la forme de la monture, les opticiens utilisent des meuleuses à eau. Cela signifie que plus de 50% de la lentille initiale est réduite en poussière. Cette matière, un plastique organique de grande qualité, est donc jetée, la plupart du temps, dans les bouches d'égout ou à la poubelle.

Depuis trois ans, en collaboration avec un opticien lillois, conscient de ce déchet et potentiellement source de pollution, nous collectons et stockons ces chutes de poussière de plastique. Aussi, afin de tester sa toxicité, nous avons travaillé avec Claude Yéprémian, ingénieur d’étude au Muséum national d'Histoire naturelle (mnhm) de Paris, qui a analysé ces déchets avec l’aide de micro-organismes, des cyanobactéries (micros algues). Suite aux résultats encourageants (la matière est non toxique), nous avons travaillé en relation avec un plasturgiste français de la région Lyonnaise, pour développer une nouvelle formulation de plastique issue de ce gisement. Enfin, en relation avec une société d'injection plastique, située dans le nord de la France, nous devrions pouvoir injecter notre nouvelle matière dans un moule d'échantillonnage, dont nous sommes propriétaires.

Ce projet est toujours en cours de développement technique, mais il nous permet de réfléchir à la viabilité d'un modèle économique, basé sur la revalorisation par le design, à la fois d'un point de vue circulaire, au niveau de la matière, et entre les différents acteurs de l'optique (réseau d’agents). Il s’agit donc de penser un système technique et logistique de revalorisation, mais également un réseau d’agents, engagé, pour collecter et revendre les produits issus de la revalorisation. Il ne s’agit donc pas uniquement de concevoir un processus, mais de penser une implémentation dans un système, permettant de faire émerger un principe de revalorisation.



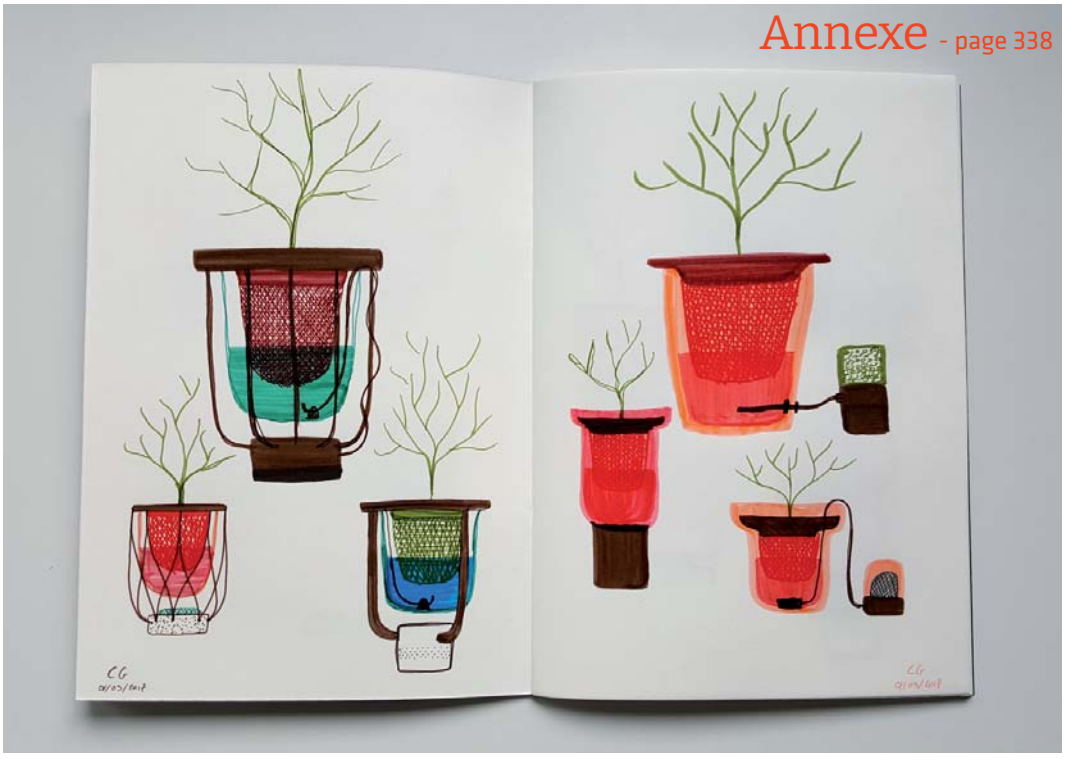
La mélasse de plastique a été colonisée par les cyanobactéries. Laboratoire du Museum national d'Histoire naturelle, Paris

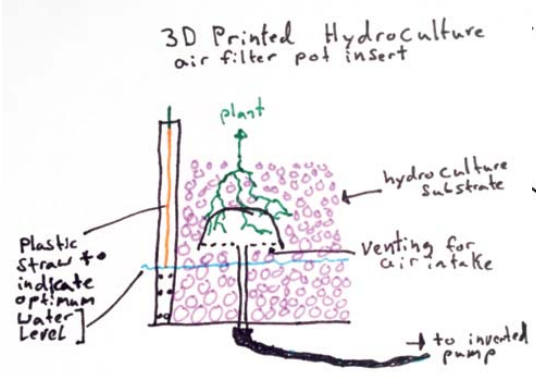
Photo : © Christophe Guérin 2019

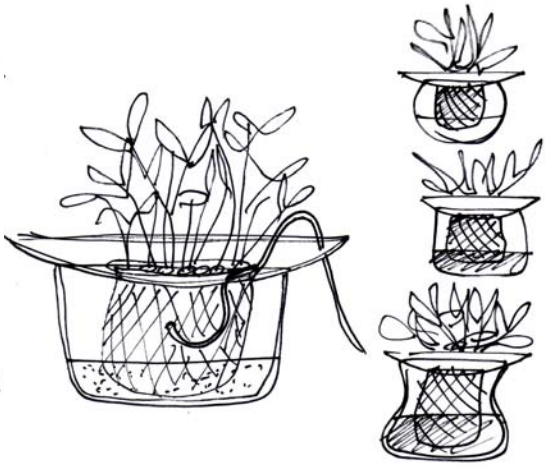


Lors du prélèvement de la matière pour réaliser les plans d'expériences, quelques cyanobactéries (micros-algues), ont dû être introduites, puis elles ont commencé à coloniser le milieu (une preuve de la non-toxicité aquatique).

Annexe - page 338

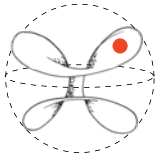






Dessin ; © Nick Shapiro (USA).
Système hydroponique.

Photo et croquis : © Christophe Guérin
2017 - 2019



Projet | dépollution – Formaldéhyde

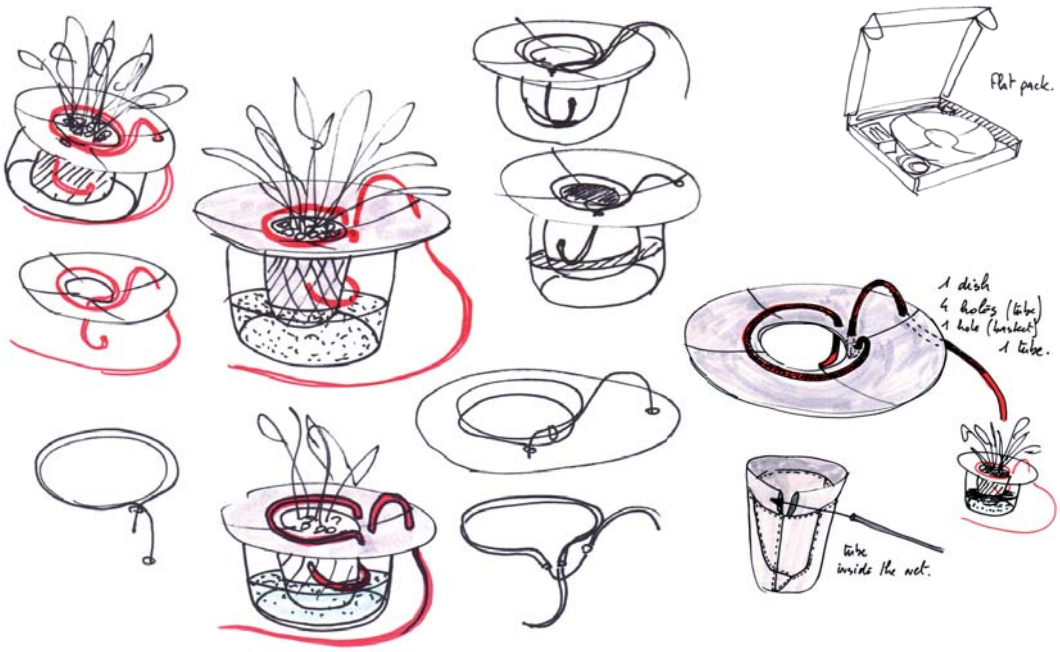
Projet en cours de réalisation : 2017 à aujourd'hui.

Ce projet fait partie d'une recherche concernant l'infime. Il aborde la question des polluants atmosphériques (échelle macroscopique), et fait écho au projet CO2 (un polluant mortel, mais non toxique) mené en 2016.
Le formaldéhyde est un polluant atmosphérique, toxique et mortel, invisible à l'oeil nu. Il est le plus important polluant de l'air intérieur de nos habitats. Ce composé organique volatil (COV) est présent dans les colles et les solvants de nos mobiliers, peinture, objets du quotidien (mousse, matelas, etc.).

C'est en assistant à un séminaire[2] à Paris que nous avons rencontré Nick Shapiro, anthropologue médical américain, spécialiste du formaldéhyde. Nous avons décidé de collaborer et de poursuivre son travail de thèse, largement inspiré de celui de Mathieu Lehanneur : un dispositif de dépollution d'air intérieur par les plantes.
À l'inverse des dispositifs existants, Nick Shapiro souhaitait développer un système hydroponique, c'est-à-dire sans terre, permettant de favoriser le passage de l'air au travers des racines. En effet, ce n'est pas la partie visible de la plante (feuille et autre) qui peut dégrader la molécule de formaldéhyde, mais les racines. Partant de ce postulat nous avons expérimenté et développé des prototypes, permettant de réaliser des kits de purification de l'air intérieur, dans le monde entier, via le support New Yorkais : le Public Lab.org
Ce projet est une opportunité pour nous, de mettre en place une démarche de design par le moins en tentant de supprimer un maximum d'éléments non essentiels au dispositif, permettant de réduire, le poids ainsi que notre empreinte écologique. Le dispositif actuel est un simple panier souple en textile issu du recyclage de fibre nylon, fabriqué en France vers Saint-Étienne.

En parallèle de ce travail de recherche avec Nick Shapiro, nous avons entrepris le développement d'un dispositif de traitement de l'air intérieur par des micros algues (Cyanobactéries et autres micro-organismes), en relation avec Claude Yéprémian, éminent spécialiste des cyanobactéries, responsable de l'Algothèque et ingénieur d'étude au Muséum national d'Histoire naturelle (mnhn) de Paris. Nous avons mis en place des plans d'expériences en utilisant plusieurs souches d'algues et autres, afin de savoir si ses micro-organismes peuvent biodégrader la molécule de formaldéhyde, et donc s'en nourrir.
L'état de l'art montre que ces organismes vivants traitent efficacement le CO2 (en se nourrissant du carbone, ils relâchent l'oxygène), mais peu de tests ont été réalisés concernant le formaldéhyde. Ce projet est donc confidentiel et avance doucement, sur la paillasse du Museum.

2 Séminaire international « Humanités Médicales » du Programme USPC « La Personne en médecine », « Environnements toxiques » avec Soraya Boudia (historienne et sociologue des sciences – Université Paris-Descartes - CERMES 3), Nick Shapiro (anthropology, Chemical Heritage Foundation, Matter and Materials Research Group), Natasha Myers (anthropology, York University) et le collectif Toxic Tour Detox 93, le 15 avril 2017.









Dessins concernant la réalisation d'un dispositif technique le plus léger possible, et transportables à plat.

Atelier de création participatif à la cité des arts, Paris - « Nous ne sommes pas le nombre que nous croyons être », 2018.

When you get the growth medium there is a little bit of work you have to do to get the plant ready. You can imagine how jarring it must be for a plant to suddenly have air rapidly flowing through its roots. So these first few steps ensure that your plant will be healthy so that your air can be healthy. It would be great if you could take pictures of the steps and we can help you along the way. Once you get the plant happy, all you need to do is periodically water it, and its metabolic capacity will actually increase with time (unlike mechanical filters that decrease with time). The aquaculture set up also decreases the amount of watering you have to do.

Pour obtenir le milieu de croissance, il y a un peu de travail à faire pour préparer la plante. Vous pouvez imaginer à quel point il doit être difficile pour une plante de soudainement avoir de l'air qui circule à travers ses racines. Ainsi, ces premières étapes garantissent que votre plante sera en bonne santé pour que votre air soit sain. Une fois que vous obtenez une plante heureuse, tout ce que vous devrez faire sera de l'arroser périodiquement, et sa capacité métabolique augmentera avec le temps (contrairement aux filtres mécaniques qui diminuent avec le temps). L'installation d'aquaculture diminue également la quantité d'arrosage que vous aurez à faire.

Instructions

1 - First step / Première étape





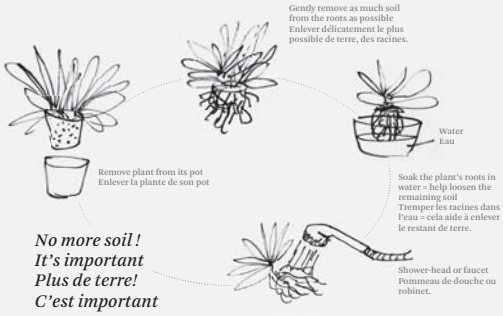
1 A - Clay balls + activated carbon, in water during 1h.
Des billes d'argile + du charbon actif dans de l'eau pendant 1h

1 B - Rinse with water until water runs clear
Rincer avec de l'eau, jusqu'a ce que l'eau devienne claire.

Soak the activated carbon and the ceramic media in water to saturate. (Can be combined in a large bucket.) Soak a minimum of one hour. Both the carbon and the media absorb and hold moisture. The activated carbon will make noise when initially submerged in water. This is completely normal. After soaking the media, rinse with water until water runs clear. (The inner pot is often used as a strainer for this process.) Use a doubled cheesecloth or an old T-shirt to strain the carbon. Once the water runs clear, if you have not already done so, combined both the ceramic and the carbon in clean water and mix thoroughly. Mixing the media is easier to do when submerged in water.

Faire tremper les billes d'argiles dans de l'eau avec du charbon actif, pour saturer les billes.
Trempez au moins une heure.
Le charbon actif et les billes absorbent et retiennent l'humidité. Le charbon actif fera du bruit lorsqu'il sera submergé dans l'eau. C'est normal. Après avoir trempé les billes, rincer à l'eau jusqu'à ce que l'eau soit claire. (Le pot intérieur est souvent utilisé comme une passoire pour ce processus.) Utilisez un chiffon ou un vieux T-shirt pour filtrer le charbon.

2 - Second step / Deuxième étape



No more soil !
It's important
Plus de terre!
C'est important

Remove the plant from its pot and gently remove as much soil from the roots as possible. Soak the plant's roots in room temperature water for a short time. This will help loosen the remaining soil and make it easier to remove. After soaking, gently agitate the roots in the water to help remove soil. Gently massaging the root ball in the water will remove a significant amount of the soil. Using a fresh pail of room temperature water, a shower-head or faucet, clean the roots of all remaining soil, being very careful not to damage the root system. Repeat this process until the roots are entirely free of soil. This is very important for the future integrity of the plant!

Retirer la plante de son pot et enlever délicatement autant que possible la terre des racines. Faire tremper les racines de la plante dans de l'eau à température ambiante pendant une courte période. Cela aidera à desserrer le sol restant et le rendra plus facile à enlever. Après trempage, agiter doucement les racines dans l'eau pour aider à enlever le sol. Masser doucement la motte dans de l'eau pour enlever une quantité importante de la terre. En utilisant un nouveau seau d'eau à température ambiante, un pommeau de douche ou un robinet, nettoyez les racines de tout le reste du sol, en prenant soin de ne pas endommager le système racinaire. Répétez ce processus jusqu'à ce que les racines sont entièrement exemptes de terre.
Ceci est très important pour la future intégrité de la plante!

3 - Third step / Troisième étape





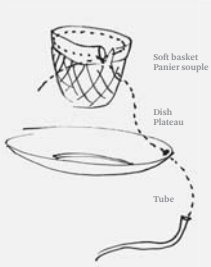
Cut back 1/4 of the root system
Coupez 1/4 des racines

Once your root system is entirely free of soil, cut back roughly a quarter of the root system with a pair of sharp scissors.
This will stimulate growth of new "water roots."
Note: keep root system moist while transplanting; do not allow roots to dry out.
Now that your plants roots are entirely free of soil and your media is free of dust, you are ready to begin potting.

Une fois que votre système racinaire est entièrement exempt de terre, réduisez d'environ un quart le système racinaire, avec une paire de ciseaux pointus.
Cela stimulera la croissance de nouvelles «racines d'eau».
Note: garder le système racinaire humide pendant la transplantation; Ne laissez pas les racines sécher.
Maintenant que les racines de vos plantes sont entièrement exemptes de terre et que vos médias sont exempts de poussière, vous êtes prêt à commencer l'empotage.

Guide d'instruction produit pour le workshop (en anglais).
© Christophe Guérin & © Nick Shapiro, 2018

4 - Fourth step / Quatrième étape





Pass the tube through the dish hole, then inside the soft basket hem.
Faire passer le tube dans le trou du plateau, puis dans l'ourlet du panier .

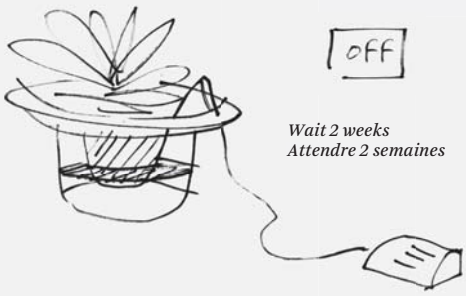
Pot the plant as you normally would just within the growth medium you have prepared. Be sure to snake the aquarium tubing over the lip of the container, with the end terminating high in the root ball. You will want to never have the water level in your planter high enough to be sucked into the tubing and destroy or contaminate the pump.

Mettez la plante en pot, comme vous le feriez normalement, dans le milieu de croissance que vous avez préparé. Assurez-vous d'enrouler la tubulure de l'aquarium sur la lèvre du récipient, avec la fin se terminant haut dans la motte. Le niveau d'eau, dans votre plante, doit être assez élevé, et votre tube suffisamment haut pour éviter d'aspirer de l'eau et détruire la pompe.



NO WATER INSIDE THE PUMP.
Tube end must terminating high in the root ball.
PAS D'EAU DANS LA POMPE
Le tube doit être suffisamment haut dans la motte.

5 - Fifth step / Cinquième étape

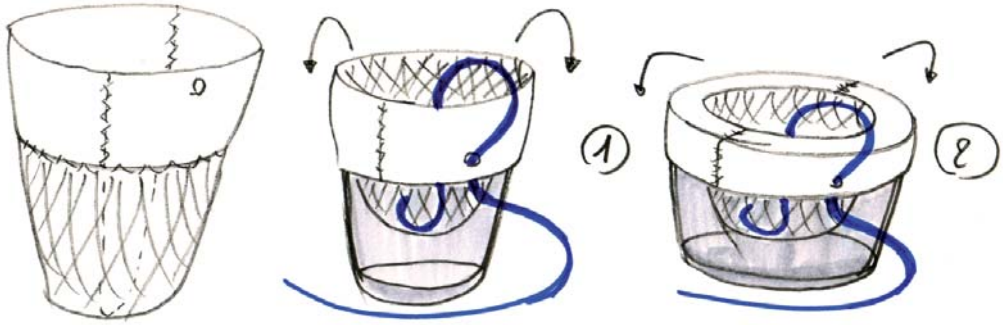


Wait 2 weeks
Attendre 2 semaines

Allow your plant to acclimate itself to its new environment for at least two weeks before turning on the pump.

Laissez votre plante s'acclimater à son nouvel environnement pendant au moins deux semaines avant d'allumer la pompe.





Guide d'instruction produit pour le workshop (en anglais).
© Christophe Guérin & © Nick Shapiro, 2018

Croquis réalisé suite au workshop (co-design)
© Christophe Guérin, 2018

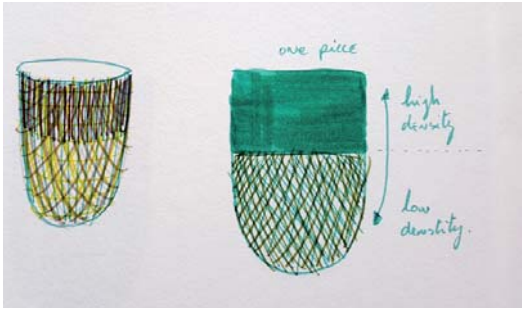




Prototypes de panier souple en textile, pour le système hydroponique.
Photos : © Christophe Guérin, 2018





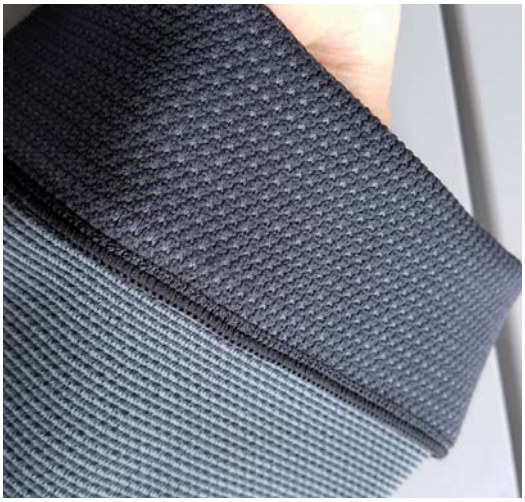




Problème de capillarité identifié sur la série de prototypes 2018.

Dessins : © Christophe Guérin, 2019



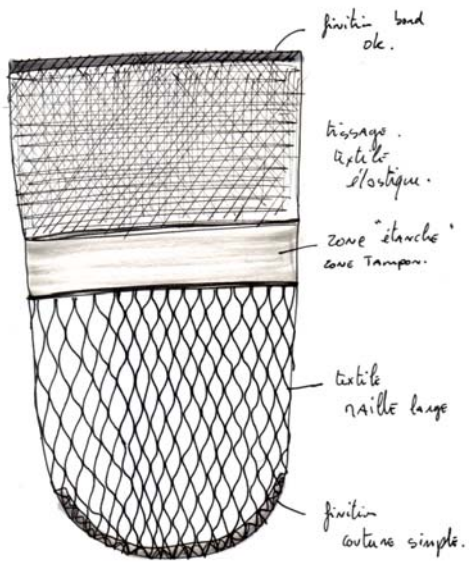






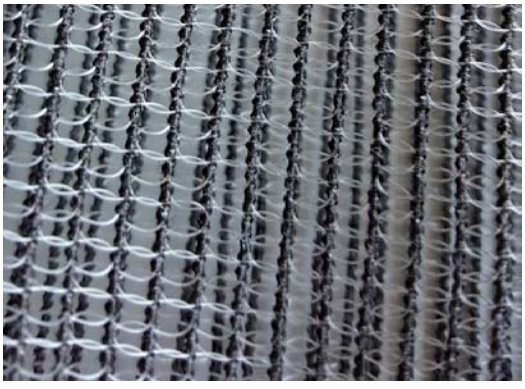


Nouveaux prototypes réalisés en France à Saint-étienne (problème de capillarité).











Nouvelle série de prototypes réalisés à Saint-Étienne et permettant de stopper la capillarité.

Photos : © Christophe Guérin 2019

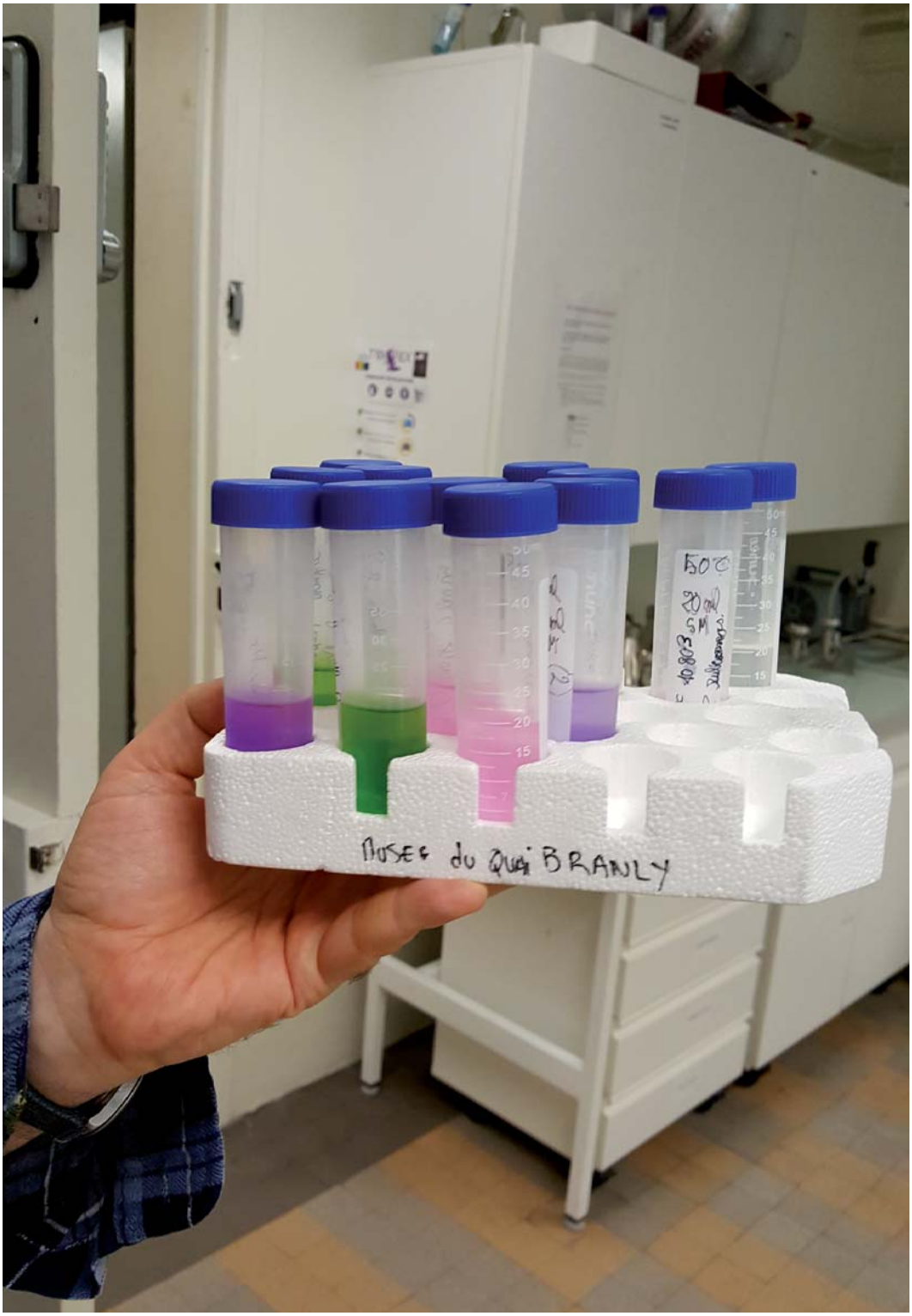








Laboratoire de Claude Yéprémian au Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Frigo contenant différentes espèces de micros-algues. Expérimentation en cours concernant un écosystème (algues + plantes supérieures).



Echantillons d'algues colorées - Laboratoire de Claude Yéprémian, au Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

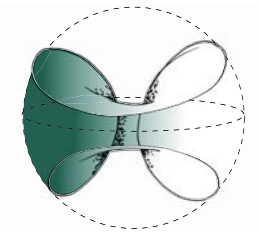
Photo : © Christophe Guérin 2018



Perspective : développer un dispositif coloré autre que vert. *Photo : © Christophe Guérin 2018*

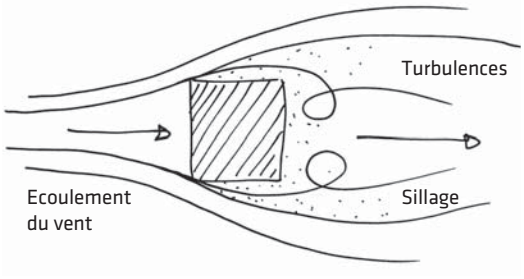
Projets - partie II

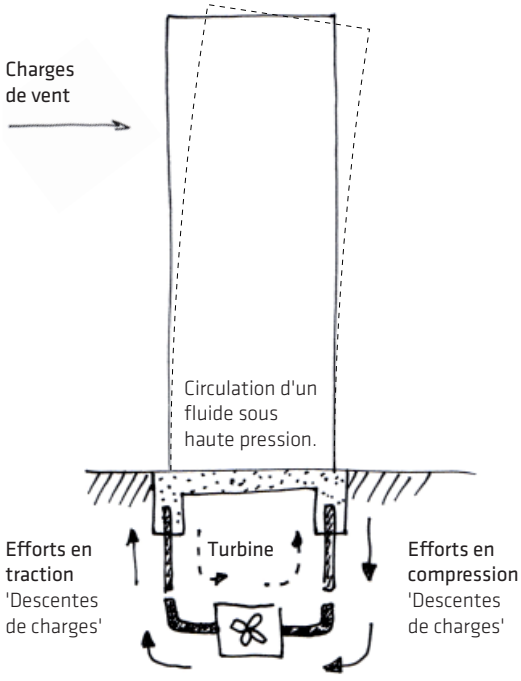
Catégorie N°3 | « Invisible » Valorisation d'énergies dissipées

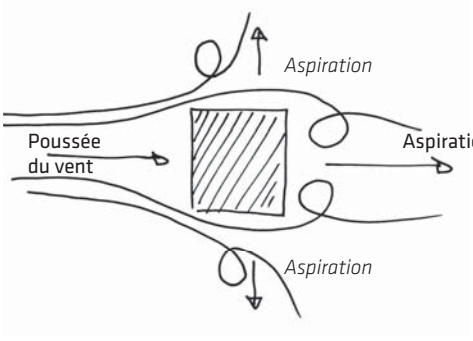


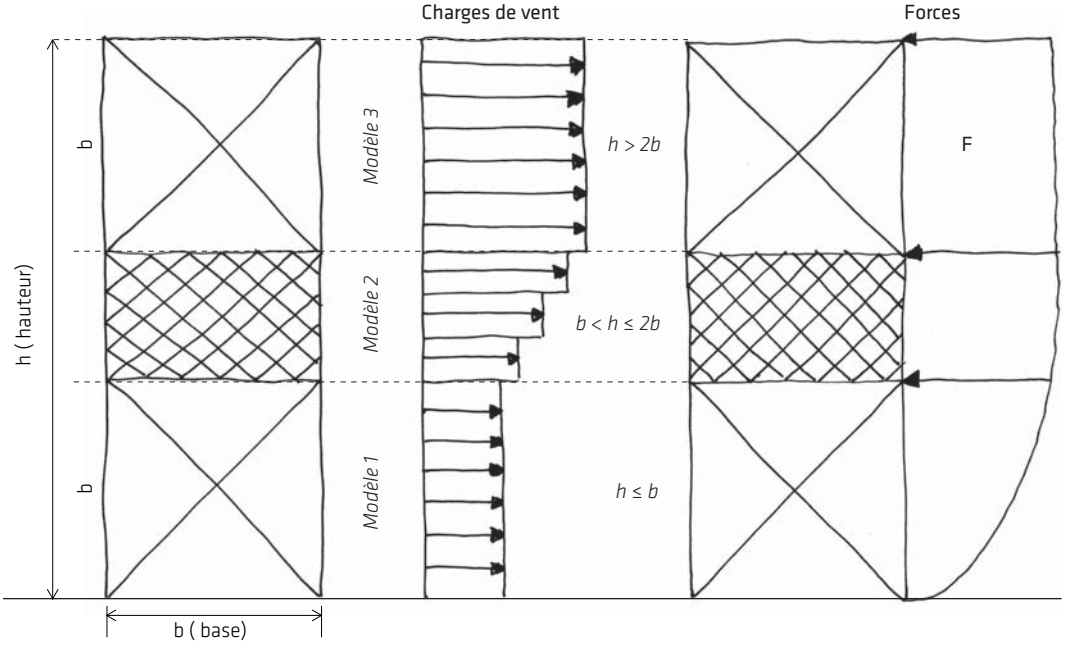
- Projet | « Puissance de l'infime »
- Projet | BioEnergy (Bristol, UK)

Ces projets abordent la question des petites énergies, ou énergies faibles (low power) que l'on ne sait, pas ou peu, valoriser. Il s'agit d'énergie dissipée, d'énergie perdue, or nous savons combien l'énergie d'aujourd'hui et de demain est un enjeu primordial, à la fois pour l'environnement, mais également au cœur de notre société contemporaine. Nos projets s'intéressent donc à ces faibles énergies, d'intensité faible mais abondante, et proposent des dispositifs, réels ou fictionnels, permettant de les revaloriser par la pratique du design. L'énergie étant un domaine peu accessible au design, ils tendent à prouver au contraire qu'aborder cette problématique sous l'angle de celui-ci peut permettre une amélioration des systèmes existants, ainsi qu'une approche réflexive sur le système d'exploitation actuel.





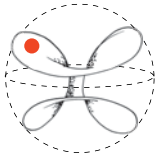




Schémas à gauche : écoulement du vent, et actions sur la construction.

Croquis à droite : Principe de récupération de l'énergie - © C.Guérin

Ci-dessus: Modèles de calcul des charges du vent, en fonction de la hauteur et de la largeur.



Projet | Ponts & chaussés – Puissance de l'infime

infime mouvement engendré par une énorme masse.
Projet en cours de réalisation : 2017 à aujourd'hui.

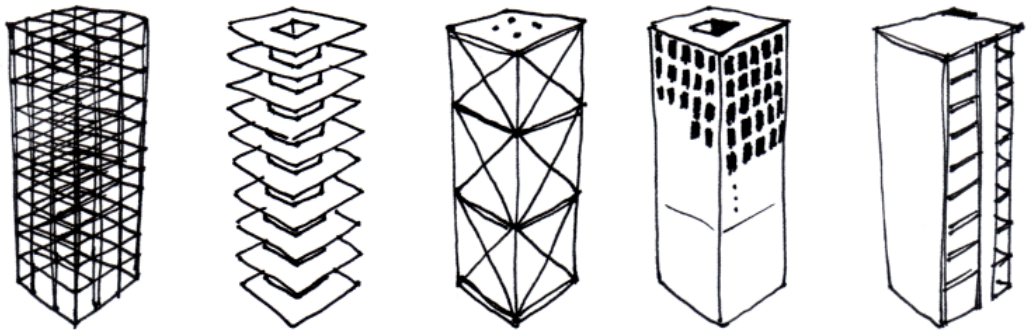
Cette recherche de l'infime en tant qu'invisible, explore les micros mouvements perpétuels, d'une énorme masse (macro structure), comme sources de production d'énergie alternative. Ces mouvements perpétuels font référence à l'action du vent et du soleil sur les ouvrages de grande hauteur. Nous pensons que ces efforts peuvent devenir une source d'énergie potentiellement revalorisable.

En partant d'une équation intuitive : des micros mouvements, engendrés par d'énormes masses, peuvent-ils créer une énergie alternative importante? Nous cherchons une équation rationnelle et technique, permettant de confirmer ou infirmer notre intuition. Nous avons donc développé un travail en collaboration avec Pierre Marquis, architecte et ingénieur des ponts et chaussées, consistant à modéliser en 3D afin de simuler les efforts et d'extraire de l'information. Ce travail est également réalisé en collaboration avec le chercheur Michael Peignet, du laboratoire Navier[4], spécialisé dans la récupération des énergies dissipées sur les ouvrages d'art (ponts et autres sructures).

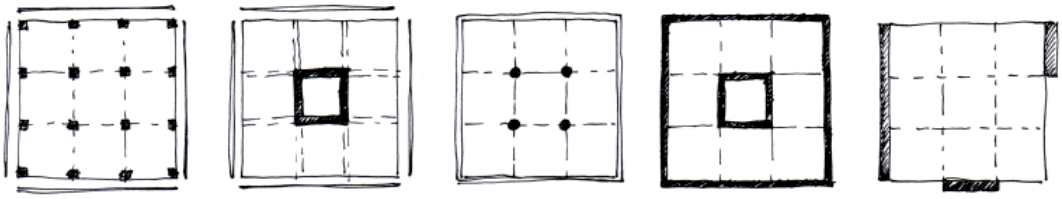
L'objectif de ce projet est de récupérer les énergies dissipées au sein de ces structures, en jouant sur d'infimes mouvements, vibrations et dilatations, et qui font émerger la question d'une structure intelligente. Car si nous pouvons récupérer de l'énergie, il sera envisageable d'inverser le système pour agir sur la structure et contrer les effets du vent, de la terre, etc. Naturellement, ce postulat est contraire à la première règle de l'ingénierie en ouvrage d'art, car une structure ne peut pas être intelligente, selon les règles de l'art. Elle doit pouvoir supporter, encaisser et résister aux efforts, autrement dit une structure doit pouvoir dissiper les efforts du vent et autres.

Nous ne proposons pas de révolutionner le système, mais modestement d'interroger ce paradigme, de questionner ce postulat, ouvrant la brèche aux scientifiques, ingénieurs et architectes, afin qu'ils puissent reconsidérer la question depuis leur domaine de compétence.

4 Le laboratoire Navier est une unité mixte de recherche entre le CNRS, l'École des Ponts Paristech et l'IFSTTAR (en ligne), accessible sur<http://navier.enpc.fr/> (consulté le22 janvier 2021).



N°1 N°2 N°3 N°4 N°5



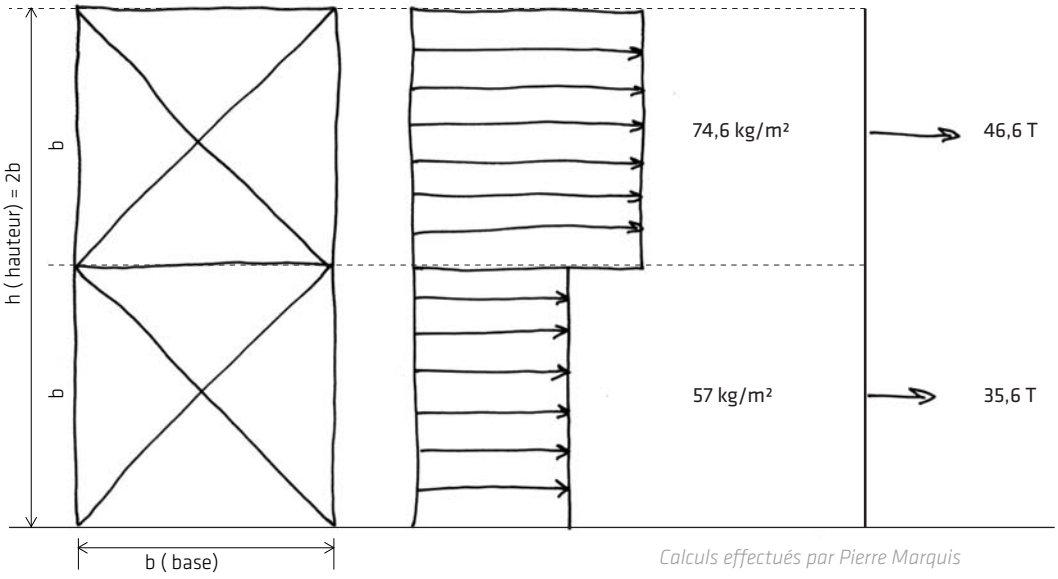
Structure piliers / poteaux poutres
"façade libre"

Noyau central creux, planchers béton et poutres
"façade libre"

Façade structurelle

Façade structurelle et noyau creux, en béton.

Voile de béton, avec ou sans mur de refend intérieur.

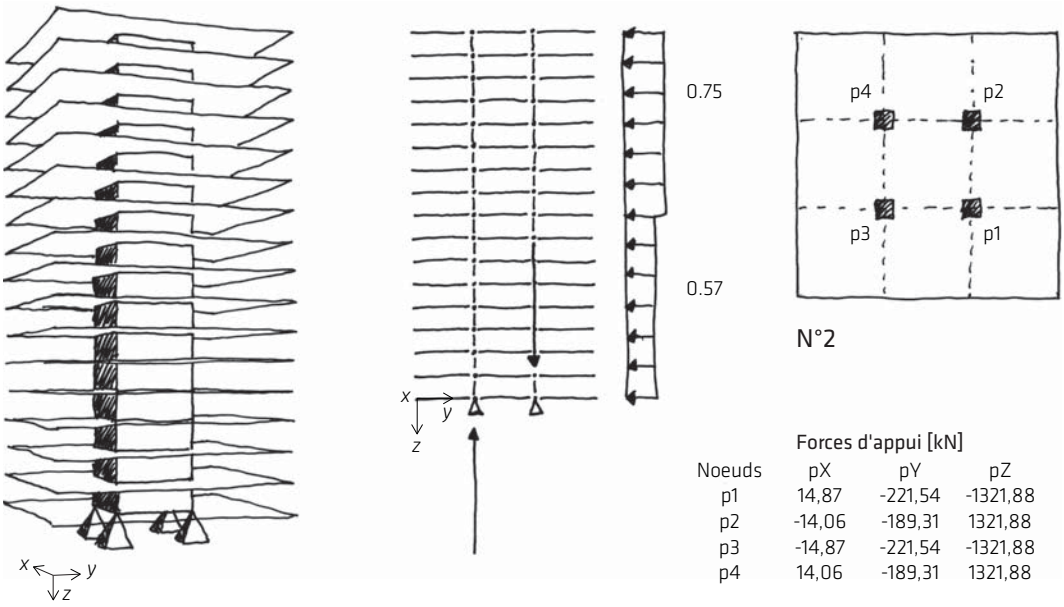


$$q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * \frac{1}{2} * v_m^2(z)$$

Schémas représentant cinq modèles de construction d'immeuble.

Croquis : © Christophe Guérin 2020

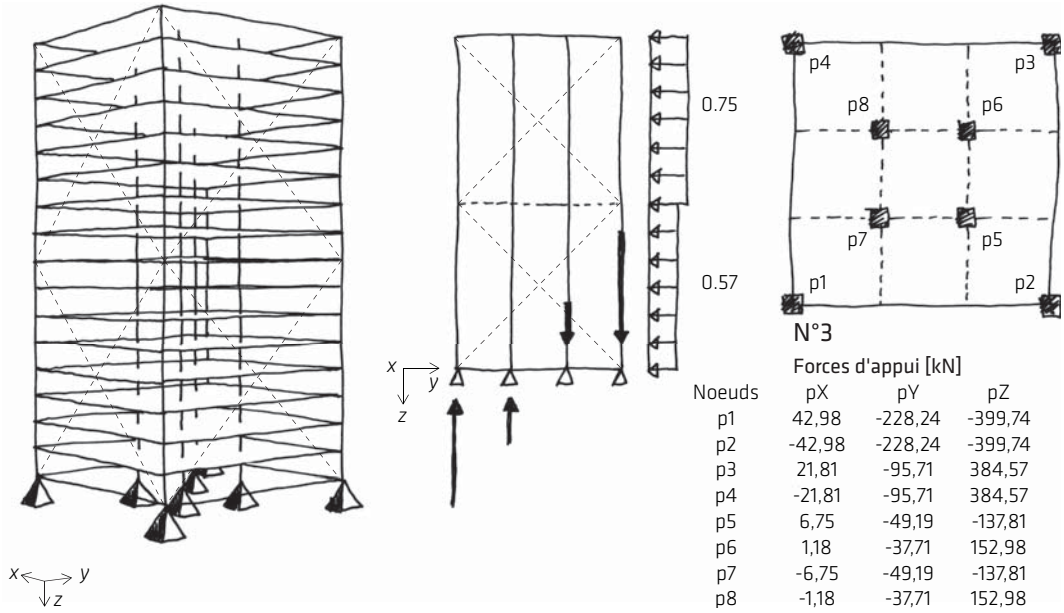
Calculs effectués par Pierre Marquis selon la formule de la pression dynamique de pointe, ci-contre, à partir de nos hypothèses de départ: une tour de 25 m de base et de 50 m de haut, donc Zc, la hauteur de calcul est de 50 m.



Forces d'appui [kN]

Noeuds	pX	pY	pZ
p1	14,87	-221,54	-1321,88
p2	-14,06	-189,31	1321,88
p3	-14,87	-221,54	-1321,88
p4	14,06	-189,31	1321,88

Cas d'étude N°2 : Un noyau porteur et des façades libres. Si nous installons un dispositif de récupération d'énergie à la base du noyau, nous obtenons, selon notre hypothèse, d'un vent unilatéral, des efforts en compression et en traction intéressants, sur l'axe vertical (axe z).



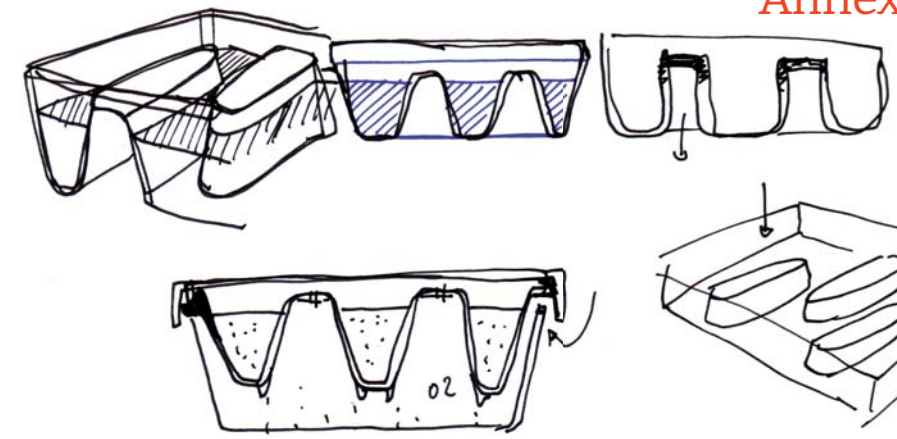
Forces d'appui [kN]

Noeuds	pX	pY	pZ
p1	42,98	-228,24	-399,74
p2	-42,98	-228,24	-399,74
p3	21,81	-95,71	384,57
p4	-21,81	-95,71	384,57
p5	6,75	-49,19	-137,81
p6	1,18	-37,71	152,98
p7	-6,75	-49,19	-137,81
p8	-1,18	-37,71	152,98

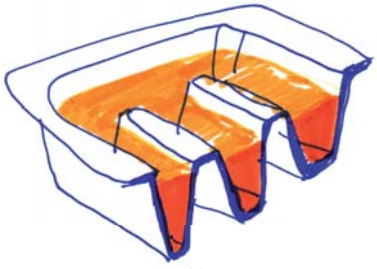
Cas d'étude N°3 : Structure interne porteuse et façade structurelle.Nous constatons le même phénomène sur l'axe vertical, avec des pressions moins importantes, car plus de points de contact.

Simulations réalisées par Pierre Marquis - 2021.

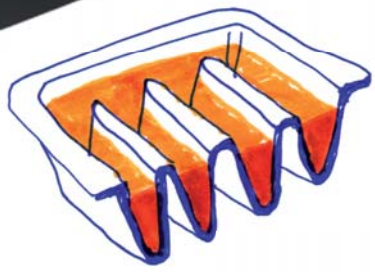
Annexe - page 368







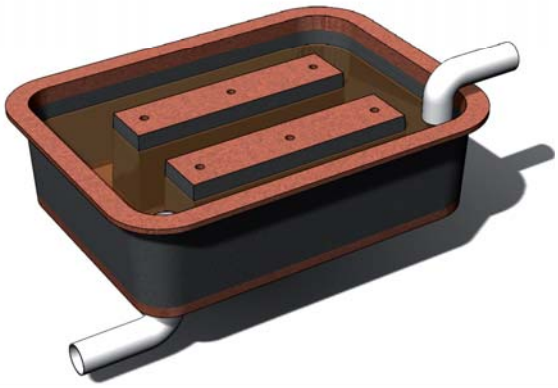
V 01



V 02

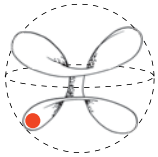


Overflow system



Principe de membrane en céramique d'une pile à combustible, servant également de contenant pour l'urine.

Croquis : © Christophe Guérin
Rendus 3D : © Jérémie Plazy



Projet | BioEnergy (Bristol, UK)

Projet en cours de réalisation : 2017 à aujourd'hui.

Notre recherche de l'infime en tant qu'invisible, consistant initialement à rendre visible les liens invisibles et énergétiques qui nous relient à notre environnement, nous a permis de faire émerger une question plus intéressante d'un point de vue du design. Il s'agit selon nous de la question des agents humains et non-humains, et de leur relation.

L'objectif initial du projet était de mettre en lumière les sources d'énergie en provenance du corps humain, de nos actions quotidiennes, des flux imperceptibles qui nous entourent pour récupérer ces énergies dissipées et les transformer / valoriser, en énergies potentielles ? Nous envisagions en début de thèse, de travailler avec des modules Pelletier, permettant de récupérer la chaleur dissipée et de la transformer en énergie exploitable. Nous avons eu la chance de rencontrer le chercheur Christophe Goupil du laboratoire interdisciplinaire des énergies de demain (LIED), sur ce sujet. Nous avons des idées concernant des plans d'expériences, mais nous n'avons pas encore eu le temps de les concrétiser.

En parallèle de cette recherche, nous avons rencontré lors du colloque, les Journées Nationales sur la Récupération et le Stockage d'Énergie (JNRSE)[3], le professeur Ioannis A. Ieropoulos, directeur du laboratoire de robotique de Bristol (UK), et du laboratoire de BioEnergy. Il travaille avec son équipe sur les BioFuel cells, des piles à combustibles organiques, permettant d'extraire l'énergie contenue dans l'urine, par exemple. Cette matière nous a paru très intéressante, car elle effectue un lien ou une articulation entre l'invisible et le non visible ; l'urine étant à la fois une source d'énergie et un déchet (des rejets en forte concentration peuvent être toxiques pour l'environnement). Nous souhaitions donc collecter des micros sources d'énergie et de les transformer en micros sources de consommations, sans stocker l'énergie, tout d'abord parce que les micros power sont difficiles à stocker, mais surtout parce que nous souhaitions expérimenter des dispositifs hybrides, entre génération ou co-génération et consommation, afin d'envisager un monde en symbiose, face aux problématiques environnementales actuelles.

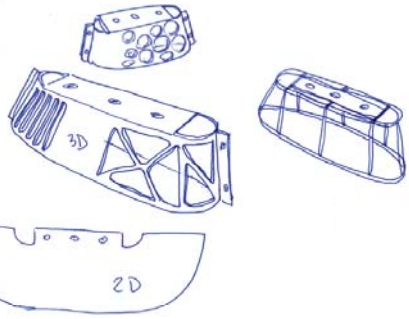
Ce projet nous a permis d'explorer plus en amont le potentiel de co-génération et de la co-production. En effet, les piles à combustible contenant de l'urine fonctionnent en cascade, permettant d'extraire de l'énergie contenue dans l'urine, tout en la dépolluant, c'est-à-dire en tuant les virus qui pourraient y être contenus et autres éléments qui pourraient être nocifs pour les sols. À la sortie du dispositif en cascade, il en ressort un très bon fertilisant. Aussi, lors de la réaction chimique (réduction), qui s'opère au sein de la cathode, un liquide antiseptique est produit. Ce projet nous a permis d'appréhender l'énergie comme une richesse distribuée sur tout le territoire, permettant

3 Colloque organisé par le Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures (LaMCoS) et le laboratoire Ampère, les 09 et 10 mai 2017 à l'INSA de Lyon.

d'alimenter des systèmes en faible intensité, il est vrai, mais également de co-générer, nourrissant tout un écosystème, fait d'agents humains, non humains (les bactéries), vivants (les plantes), etc., ainsi qu'en limitant la consommation d'énergie nécessaire au traitement de ces urines en centre d'épuration.
Nous avons travaillé avec Ioannis Ieropoulos et Jérémie Plazy au développement de piles en céramique, n'utilisant pas de terres rares, et en priaorité, des matières largement disponibles, à faible coût et partout dans le monde.

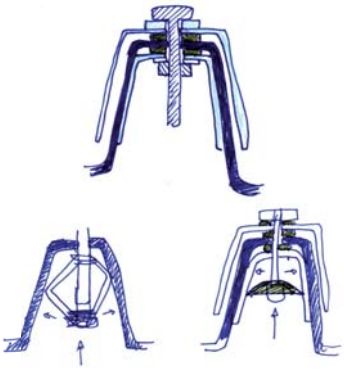


L'anode et la cathose se développe autour du contenant en céramique, qui fait également office de membrane.



Eléments en acier inox

Système d'assemblage



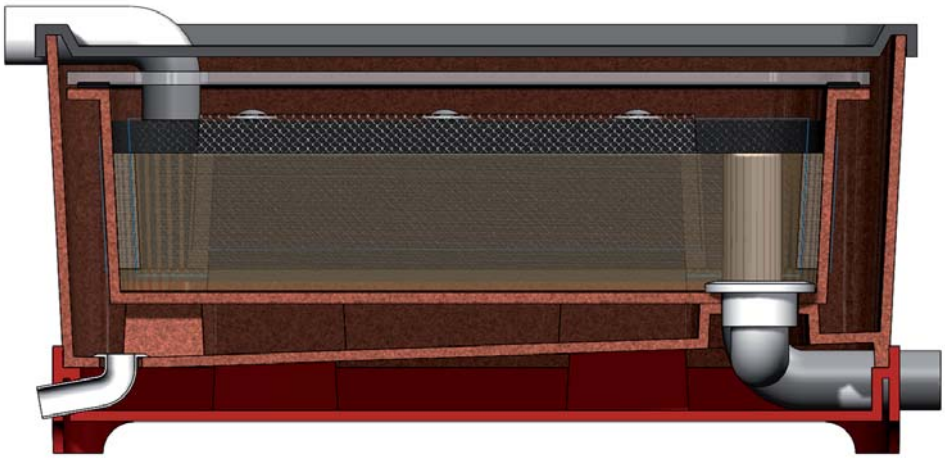


Coeur de la pile à combustible : milieu anaérobie à l'intérieur (contenant l'urine) et aérobie à l'extérieur (échange avec l'oxygène).

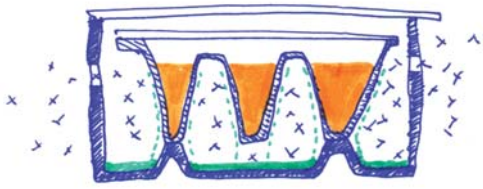
Croquis : © Christophe Guérin
Rendus 3D : © Jérémie Plazy



Système empilable permettant un fonctionnement en cascade, une bonne aération, et limitant l'utilisation de matière plastique.

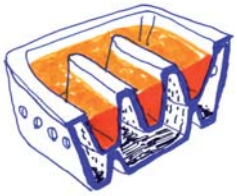


Coupe longitudinale.

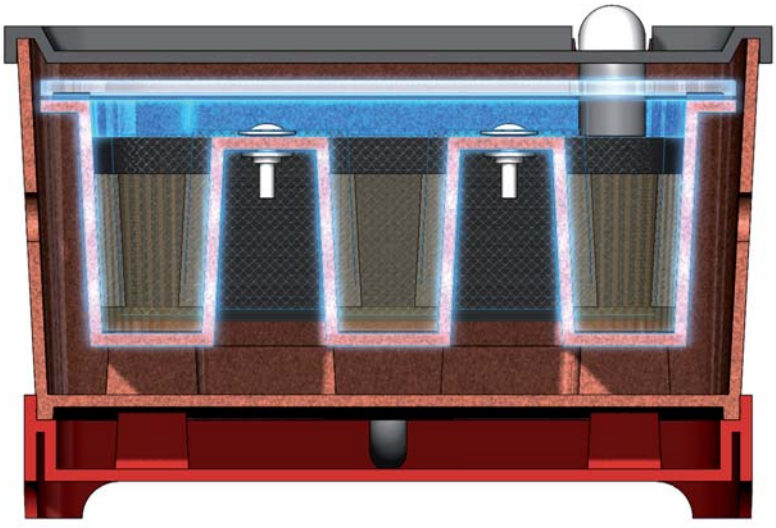


Schémas de principe.





Coupe transversale.



Ces recherches montrent comment nous pourrons récupérer le liquide cathalytique facilement, et maximiser les échanges avec l'oxygène présent dans l'air.

Croquis : © Christophe Guérin
Images 3D : © Jérémie Plazy



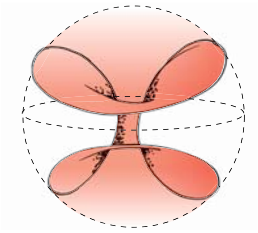


Les premiers tests de cuisson au Raku ainsi que le principe d'émaillage partiel ont été effectués sur des échantillons cylindriques de petite taille.

Céramiste : © Atelier céramique Nathalie Closson, 2019 - 2020.

Projets - partie III

Catégorie N°4 | Projets systémiques



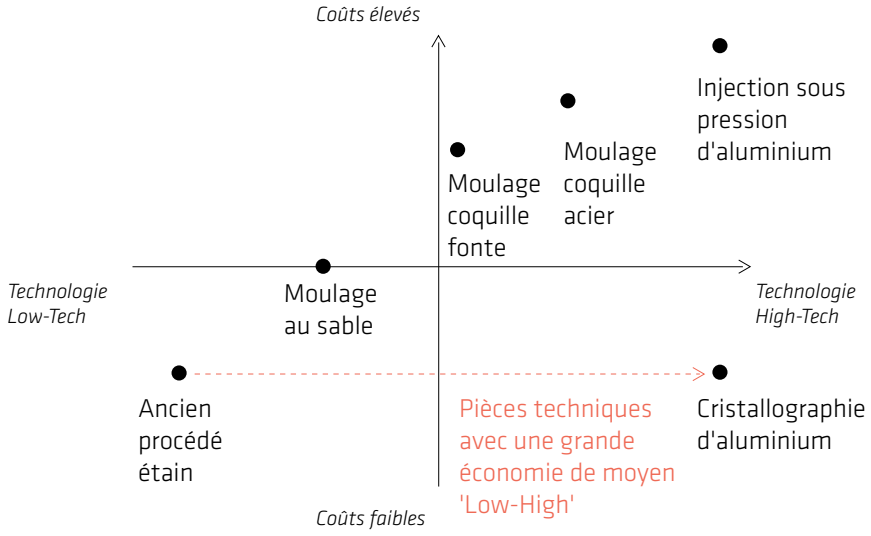
- Projet | « Cristallographie d'aluminium »
- Projet | Écosystème scolaire (EnsAD)

Ces deux projets de recherche ne sont situés ni dans l'invisible ni dans le non-visible; ils sont au centre, articulant les deux notions. Ils abordent aussi bien la question de l'énergie (invisible) que celle des déchets (non-visible), à l'échelle individuelle (micro) et industrielle (macro).

Le projet de recherche Cristallographie d'aluminium, aborde l'échelle industrielle, macroscopique, et consiste à développer au sein d'un centre de tri et de valorisation de déchets (éco parc Baudelet Environnement), un nouveau procédé de fabrication ainsi qu'un modèle économique innovant, permettant de transformer ce site en lieu de fabrication et de production d'objets finis. Le deuxième projet, 'écosystème scolaire' aborde l'échelle individuelle et micro, avec l'objectif de transformer l'école (les arts décoratifs) en micro centre de tri et de valorisation au coeur de la ville.

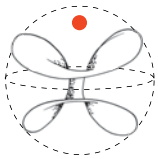


Annexe - page 401



Affinerie Baudelet Environnement
Photo : © Sébastien Gras, 2019.

Positionnement de l'innovation technique par rapport aux procédés existants.



Projet | « Cristallographie d'aluminium »

Projet en cours de réalisation : 2016 à aujourd'hui.

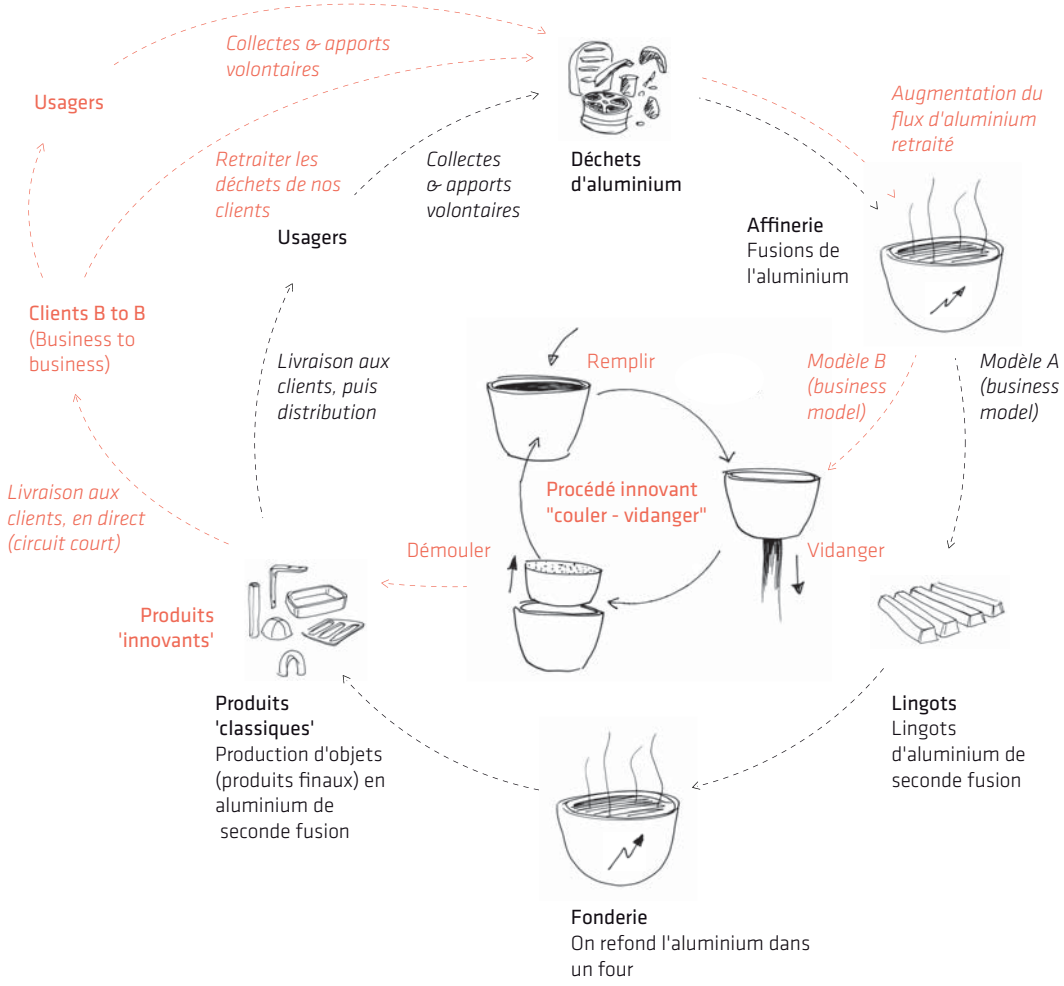
Le point de départ de ce projet est la visite d'une affinerie d'aluminium, au sein d'un site industriel de retraitement et de valorisation des déchets (Baudelet Environnement). Il ne reste plus que trois affineries en France, et leur travail consiste à fondre des déchets d'aluminium pour en faire des lingots d'aluminium de seconde fusion. Cette industrie est en danger, car l'aluminium primaire, en provenance d'Asie ou d'ailleurs, est moins cher. Or, l'aluminium de seconde fusion est une matière à promouvoir, car elle n'utilise que 5% seulement, du besoin énergétique nécessaire à son extraction à partir du minerai de Bauxite (source, étude FEDEREC 2017). Si nous consommons moins d'énergie pour traiter cette matière, nous émettons également moins d'émissions de polluants atmosphériques et autres.

Redynamiser cette filière est donc à la fois une volonté de réindustrialiser la France pour produire localement, identifier un nouveau local, selon Latour, afin de maintenir des emplois en France, tout en minimisant notre impact environnemental. L'objectif était donc d'imaginer l'usine du futur, et de mettre en place une boucle d'économie circulaire, permettant de produire sur site un objet en aluminium de seconde fusion fini, et pas uniquement des lingots ; ceux-ci nécessitant d'être refondues une seconde fois pour produire un objet. L'entreprise continuerait à produire des lingots, mais en complément de leur activité, ils pourraient produire des éco-produits, permettant d'améliorer le rendement énergétique de leur four, et de fabriquer localement des produits issus du recyclage de déchets. De ce projet, nous avons pu faire émerger la notion "d'infra-mining", car il ne s'agit pas uniquement de mettre en place un principe "d'urban-mining", consistant à considérer la ville et le milieu urbain comme une mine à ciel ouvert, mais d'identifier localement qu'elles sont les infrastructures qui permettent de traiter localement ces déchets, afin de créer un nouveau local.

L'affinerie n'étant pas une fonderie, il était inenvisageable de mettre en place un processus de moulage classique, au sable à prise chimique, par exemple, car l'industriel n'a ni les équipements ni les compétences en interne pour le faire. C'est pourquoi, en collaboration avec Philippe Costes, professeur de fonderie aux Arts et métiers (ENSAM - Lille), nous avons développé un nouveau procédé de fabrication, de coulé-vidangé, nous permettant de mettre en place deux innovations : la première est technique et la seconde, responsable.

Ce dispositif technique est basé sur la cristallographie d'aluminium et produit des pièces présentant une face avec une surface cristalline et l'autre face lisse. Il permet de fabriquer des objets sans chute (mise au mille de 1), de mouler des formes complexes et creuses sans utilisation de noyaux métalliques ou en sable, avec une épaisseur plus faible que des procédés conventionnels de moulage. Au final, ce procédé permet de produire des pièces plus légères, et aussi résistantes, donc économisant de la matière. Cette innovation technique est économique, écologique et peu énergivore.

Ce dispositif s'inscrit dans une seconde innovation dite 'responsable', car il nous permet de réaliser une boucle d'économie circulaire, nous faisant économiser du temps, du transport, de l'énergie, tout en engendrant une diminution de nos émissions de gaz à effets de serre et autres pollutions atmosphériques, et permettant une production moins chère et rapide, de pièces qualitatives. Il répond donc à un objectif environnemental, économique et social, car il permettra de maintenir et/ou de générer des emplois en France. Le modèle économique qu'il engendre est basé sur un modèle d'économie des communs, permettant de mutualiser un outil industriel, afin de le redynamiser, ou de le restaurer.



Modèle d'économie des communs & boucle d'économie circulaire. *Croquis : © Christophe Guérin 2020.*





Modèle de l'affinerie d'aluminium :
transformer un déchet en lingot d'aluminium de seconde fusion.

Photo : © Christophe Guérin
2017





En haut : déchets d'aluminium
En bas : Four de 30 tonnes.

Photos : © Sébastien Gras
2019.





En haut : Aluminium en fusion
En bas : Chaine de production de lingots.

Photos : © Sébastien Gras 2019.





Expérimentations de solidification d'aluminium.

Photos : © Christophe Guérin 2017.



Photos : © Christophe Guérin
2017.



Après avoir contrôlé la température du moule en fonte, Nous le remplissons d'aluminium en fusion.



Deux traitements de surface ont été appliqués à la lingotière : à gauche un poteyage réfractaire et isolant, à droite, un poteyage conducteur.

Nous attendons quelques secondes, pour qu'une peau d'aluminium se forme, puis nous renversons le surplus..



Une fois la pièce démoulée, nous obtenons une coque d'aluminium rigide et scintillante.

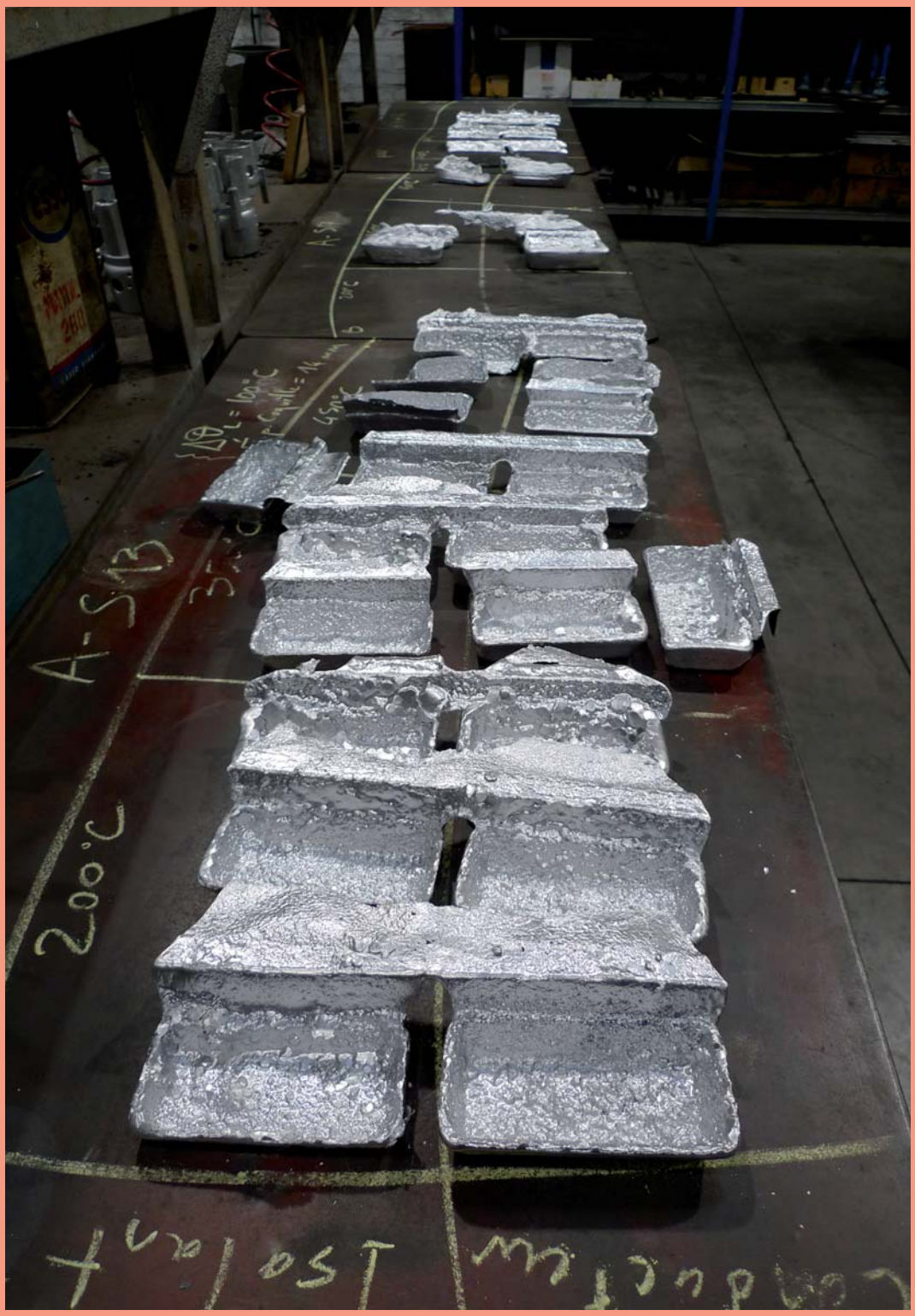
Photos : © Christophe Guérin 2017.

Plan d'expérience concernant le procédé de coulé vidangé, dans une lingotière en fonte, 2017 - Arts et Métiers (ENSAM), Lille.





Cristallographie d'aluminium. *Photos : © Christophe Guérin 2017.*



Plan d'expérience - Arts et Métiers (ENSAM), Lille.

Photos : © Christophe Guérin 2017.





Vue en coupe des échantillons - épaisseur matière <2mm.

Photos : © Christophe Guérin 2021.







Plan d'expérience concernant le procédé de coulé vidangé, dans un moule en sable - Arts et Métiers (ENSAM), Lille.

Photos : © Christophe Guérin 2018.



Photos : © Christophe Guérin
2018.




1
2
3

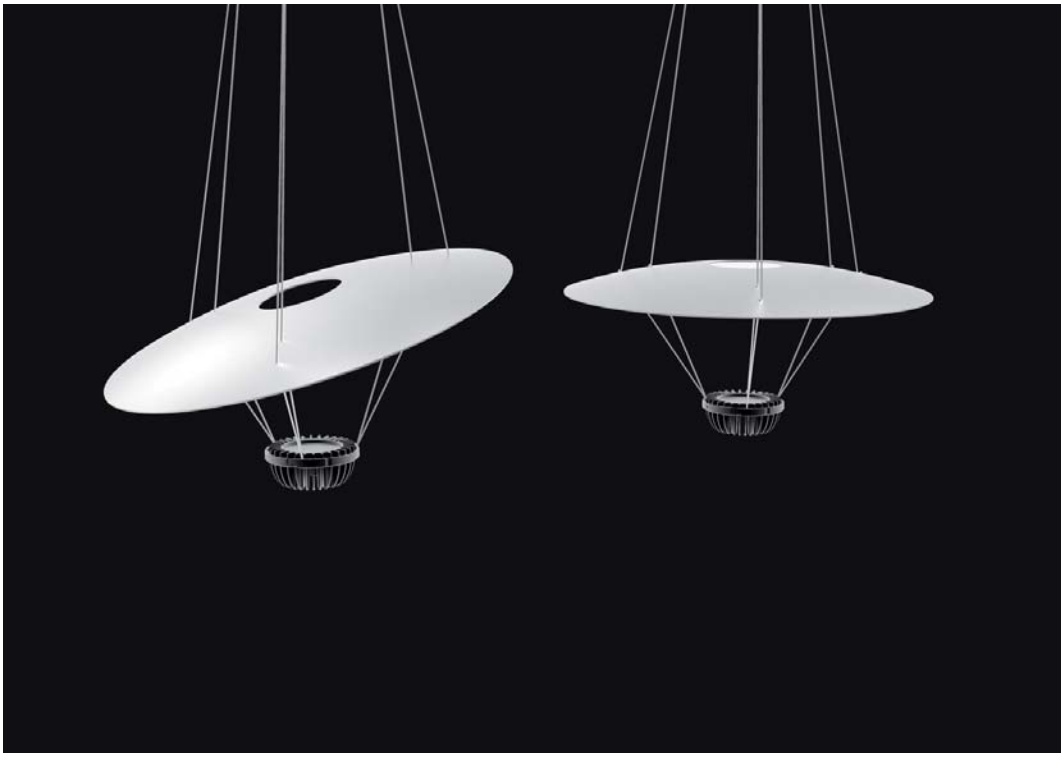






Usinage et réalisation du moule coquille en aluminium du luminaire (démonstrateur).

Photos : © Christophe Guérin 2019.





Projet de luminaire en aluminium (parabole inclinable).

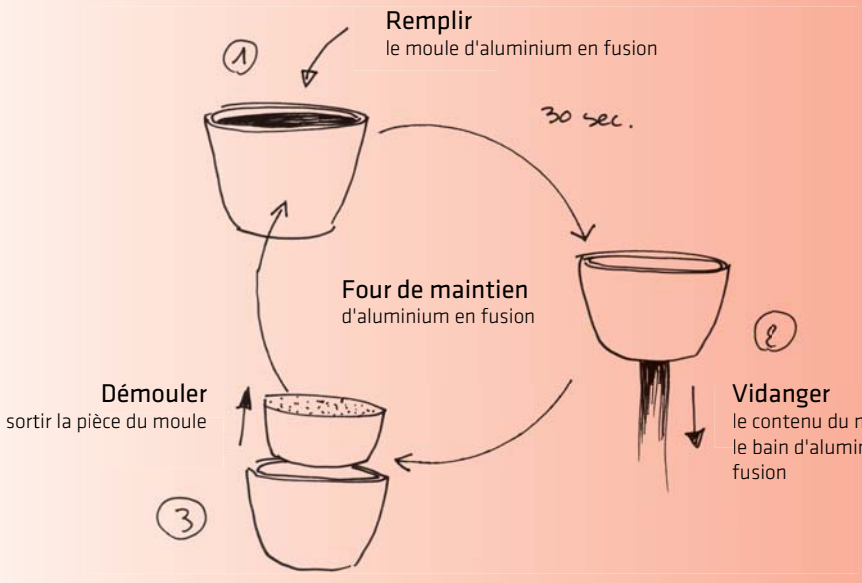
Images : © Christophe Guérin 2020.





Projet cadre de vélo à assistance électrique, en aluminium

Images : © Christophe Guérin & Jérémie Plazy, 2020.



Procédé de « coulé -vidangé ». *Schéma : © Christophe Guérin 2020.*

Matériel & méthode[1] | Cristallographie d'aluminium

Procédé innovant de moulage & alliages métalliques de fonderie :
« procédé de coulé vidangé »

Notre procédé de «coulé au vidangé» ou «coulé vidangé», consiste à remplir un moule métallique, semi-métallique ou en sable aggloméré (sable à prise chimique ou sable silico-argileux), avec un alliage métallique en fusion, puis après un certain temps à vidanger le surplus d'alliage coulé encore liquide, pour ne garder que la coque de métal solidifié en contact avec le moule. Le surplus d'alliage liquide est re-transvasé directement ou indirectement dans le four de maintien du bain de fusion (four situé sous le moule ou à proximité immédiate de celui-ci afin de simplifier les manipulations).

Ce procédé innovant de « coulé vidangé » permet d'obtenir un objet moulé présentant une géométrie précise en contact avec le moule et une surface cristallographique particulière (essentiellement interne à la pièce). Les surfaces cristallographiques peuvent être très pertinentes pour de nombreuses applications (réflexion de lumière, échange thermique, etc.), et ne peuvent pas être obtenues par un autre procédé de fabrication.

Les expérimentations montrent que les alliages métalliques à faible intervalle de solidification sont les plus intéressants pour le procédé, notamment les alliages eutectiques ou métaux purs (liquidus et solidus à la même température). De plus, les alliages eutectiques permettent de limiter les énergies de fusion et augmentent la durée de vie des moules.

Les meilleurs résultats sont obtenus avec des moules en acier ou en fonte (voire en alliage d'aluminium, de cuivre, ou en graphite) et la coulée d'alliages métalliques à base d'aluminium, d'étain, de zinc, de plomb, et de cuivre. Par exemple, de très bons résultats ont été obtenus avec l'alliage eutectique Al-Si12 pour une température de coulée d'environ 650°C et un moule en fonte ou acier préchauffé autour de 350°C voire moins.

Avantages forts de notre technologie de moulage

- Mise au mille de fabrication égale ou quasi-égale à 1.
La mise au mille est le rapport de masse de la grappe de coulée (pièce + artifices de coulée) sur la masse de la pièce brute (pièce parachevée).
Le fait de remplir l'intégralité de l'empreinte d'alliage en fusion permet d'éviter ou de limiter les artifices de coulée habituels. La masse d'alliage en fusion présente au cœur de la pièce alimente le retrait volumique de la peau extérieure, permettant aussi de limiter les déformations et tensions au sein de la pièce. Cette configuration permet d'éviter les retassures et porosités dans la pièce moulée, occasionnées lors de la solidification de l'alliage par la variation de sa masse volumique lors de sa transition liquide – solide (rétractation de la matière). Ce système permet d'éviter la réalisation d'artifice de coulée et de masselottes, utilisés dans les moulages traditionnels, et ainsi

1 Ce document technique a été réalisé par Philippe Costes et Christophe Guérin. Il permet de comprendre en détail comment fonctionne notre procédé de fabrication innovant : coulé - vidangé.

éviter de produire des chutes que nous devrons retraiter et refondre. Notre procédé offre ainsi une mise au mille de fabrication égale ou quasi-égale à 1.
Rares sont les procédés de fonderie qui permettent d'obtenir cela : seuls certains cas de coulée par centrifugation pure et de squeeze casting direct offre cet avantage pour les pièces de construction mécanique.

- Obtention de pièces métalliques creuses sans éléments moulants intérieurs (communément appelés « noyaux » s'ils sont confectionnés en sable aggloméré, ou également appelé « broches » s'ils sont métalliques). De fait, cela limite énormément les coûts et temps de fabrication (pas de noyau en sable à fabriquer, puis à débourrer des pièces moulées) et cela permet également de produire des pièces de façon plus écologique (pas de sublimation des résines de noyaux à la coulée, température du moule auto-entretenue par les coulées successives). Des formes intérieures complexes peuvent ainsi être facilement réalisées : cadre de vélo, radiateurs, etc.

- Obtention de pièces très fines. La tension superficielle des alliages liquides limite les épaisseurs très fines sur les pièces moulées, notamment lors de coulées par gravité. Selon l'alliage coulé, notre procédé peut produire des pièces avec des épaisseurs qui peuvent être inférieures à 1 voire 0,5 mm même par gravité.

- La topologie des surfaces cristallographiques, essentiellement internes, peut être modifiable selon la nature de l'alliage (titrage en éléments d'addition) ; les vitesses de solidification ; les gradients de température ; les traitements métallurgiques des bains de fusion (affinage du grain notamment). Pour certaines pièces d'échangeurs thermiques, par exemple, elles permettraient d'améliorer les transferts de chaleur.

Faire fondre la matière

La charge (lingots et/ou pièces recyclées) est fondue dans un four de fusion électrique ou à combustible. Le four utilisé correspond à un four classique de fonderie. Le bain fondu sera porté puis maintenu à une température de coulée, supérieure au liquidus de l'alliage d'une valeur dite de surchauffe. La surchauffe au-dessus du liquidus retenue est en général comprise entre 0 et 200°C selon la géométrie de la pièce à mouler, la nature de l'alliage et celle du moule. Par exemple, pour un alliage Al-Si12 coulé en moule métallique, elle est souvent comprise entre 50°C et 100°C ; soit une température de coulée voisine de 650°C.
Pour de la production en série, la capacité du four de maintien et de puisage doit être assez grande vis-à-vis de l'empreinte du moule afin de ne pas trop refroidir le bain dans le four lors du transvasement des vidanges du moule (nous devons tenir compte de la puissance d'inertie du four pour réchauffer rapidement le métal liquide en surplus dans le moule, qui retroune dans le four afin de ne pas surconsommer d'énergie).

Mettre en température le moule

En parallèle de la fusion de l'alliage, le moule doit être préparé. Ce moule (coquille) peut être fabriqué à partir de différents matériaux, par exemple, très couramment de l'acier, de la fonte, de l'aluminium, etc. (cette liste est non exhaustive). À noter que le dispositif est aussi compatible avec un moule en sable, mais que celui-ci n'est pas optimum pour produire des pièces de fines épaisseurs et de plus, il augmente les temps de cycle de fabrication. Afin de recevoir l'alliage en fusion, sans risquer de dégrader le moule métallique (rupture par choc thermique, fissuration due à la fatigue thermique, etc.), nous devons préchauffer le moule avant la première coulée, par exemple à une température approximative de 350°C pour les alliages d'aluminium (non exhaustif).
Pour mettre le moule à température, nous pouvons utiliser des brûleurs à gaz, ou dispositifs électriques de chauffe. Dans le cas d'un moulage au sable, nous n'avons pas besoin de préchauffer le moule. Les empreintes de moules métalliques seront revêtues d'une fine couche de poteyage (d'épaisseur de 0,2 à 0,5 mm selon les cas) permettant de faciliter le démoulage, de limiter les interactions chimiques moule-alliage et les chocs thermiques, ainsi que de participer au contrôle de la solidification (poteyage isolant : talc, kaolin, etc. / poteyage conducteur : base graphite).

Avantage de l'autorégulation thermique du moule

Dans la majorité des cas, après la première coulée, nous n'avons plus besoin de chauffer le moule. En effet, l'épaisseur du moule est généralement dimensionnée afin que la chaleur apportée par chaque pièce au moule corresponde à la chaleur évacuée naturellement par le moule avec l'extérieur pendant le temps de cycle. En fait, les coulées

successives dans le moule métallique doivent idéalement entretenir le moule chaud ; cela permet d'avoir un procédé relativement économique (limitation des consommations énergétiques).
L'épaisseur du moule (qui peut être variable localement) et la température de préchauffage permettent donc de dissiper suffisamment la chaleur pour solidifier la peau d'alliage, mais assurent aussi de conserver le moule métallique suffisamment chaud pour couler les pièces suivantes sans avoir à réchauffer le moule. C'est le principe d'autorégulation thermique du moule. Toutefois, dans certains cas particuliers de pièces, un dispositif de refroidissement ou de chauffe locale peut aussi être installé sur le moule.

Pour la coulée, d'un alliage d'aluminium, un ordre de grandeur de l'épaisseur du moule est donné par la formule :

> Ecoquille (en mm) ≈ 2,5 x Module thermiques de l'empreinte pleine du moule (en mm) + 15 mm
> *Pour dimensionner l'épaisseur de la coquille de façon plus optimale, l'utilisation d'un logiciel de simulation numérique de fonderie est fortement conseillée (jumeau numérique du procédé de moulage).*

Garder une empreinte pleine d'alliage en fusion avant la vidange du moule facilite le maintien à une température élevée du moule en service. Cela rend peu énergivore notre procédé vis-à-vis d'autres systèmes traditionnels. Ce procédé permet également une production en continu avec une cadence élevée, notamment grâce à l'autorégulation en température du moule métallique.

Remplissage du moule

Nous pouvons remplir le moule lorsque la température de coulée de l'alliage est stabilisée dans le four de fusion-maintien (température de liquidus + surchauffe), et lorsque la température initiale idéale du moule préchauffé pour le début de cycle est atteinte. Cette coulée peut être réalisée par gravité (technique la moins onéreuse) au moyen d'un godet manuel (louche de coulée manipulée par un opérateur, poche de coulée) ou automatique (robot de coulée, ou godet basculant au-dessus du four avec goulotte de transfert, etc.). L'introduction de l'alliage en fusion dans l'empreinte depuis le four peut aussi se réaliser via une buse d'injection ; le procédé est alors adapté à un moulage avec machine de basse pression ou presse à injecter sous pression à chambre chaude.

Moulage par gravité

Dans le cas d'une coulée par gravité, un moule fixe devra posséder au minimum une entrée supérieure pour recevoir l'alliage et une sortie inférieure pour évacuer l'alliage en surplus encore liquide. Il sera donc ouvert sur le dessus pour assurer son remplissage, et il possédera au minimum un trou en dessous, bouché par une quenouille ou autre système d'obturation qui sera ouvert lors de la vidange du moule. En général, le dispositif d'obturation du trou inférieur de vidange est préchauffé et/ou constitué de

matériaux isolants. En dessous du moule, une poche de coulée permettra de recueillir le surplus d'alliage en fusion pour le retransvaser dans le four situé à proximité. Une autre solution intéressante consiste à vidanger le moule directement au-dessus du four de fusion-maintien (permettant ainsi de limiter le refroidissement de l'alliage récupéré encore liquide pour son réemploi, et donc limitant les dépenses énergétiques des moyens de fusion), ces solutions étant non exhaustives.
À noter qu'il est possible d'avoir l'entrée et la vidange de l'alliage à partir d'un même trou sur le moule. Le moule doit alors être basculant (par exemple en liaison pivot horizontale avec son support) ; cela se rapproche alors de la technique dite de coulée au renversé (rarement utilisée avec des alliages métalliques).
Avant de remplir la coquille, les températures de l'alliage et du moule peuvent être mesurées par thermocouples ou capteurs optiques.

Remplissage direct de l'empreinte
Nous versons directement l'alliage en fusion dans l'empreinte ouverte au-dessus du moule. Afin de limiter la hauteur de chute. Idéalement, nous inclinerons légèrement le moule, ou verserons le long d'une paroi. La hauteur de chute est à limiter, car elle engendre une perturbation du liquide dans le moule, et peut favoriser les inclusions d'oxydes au cœur de la pièce si l'alliage est très oxydable (exemple : peaux d'alumine avec les alliages d'aluminium). Ces inclusions risquent de créer des amorces de rupture lors de l'usage de la pièce, ou une non-étanchéité pour les pièces recevant un fluide (air ou liquide) sous pression.

Remplissage indirect de l'empreinte
Une seconde technique dite de remplissage indirect consiste à couler l'alliage dans une rigole (canal ou bassin de coulée), ou autre dispositif, autour et hors de l'entrée d'empreinte du moule, comportant un ou plusieurs becs verseurs (ou attaques) afin de faire ruisseler l'alliage de manière plus homogène dans le moule. D'autres techniques sont possibles et dépendent de la géométrie de la pièce. Verser de manière indirecte peut présenter des avantages, mais également des inconvénients. Un avantage consiste à éviter de verser au même endroit dans le moule, engendrant une surchauffe locale du moule qui impacte localement l'épaisseur de la pièce finale (l'épaisseur étant fonction du différentiel de température entre le moule et la matière en fusion, elle serait alors localement plus fine). L'inconvénient de cette coulée indirecte est qu'elle produit en général un résidu d'alliage dans la rigole (il n'y a plus une mise au mille de 1 et quelques opérations de parachèvement sont nécessaires).

Moulage basse pression - remplissage avec procédé de basse pression

La basse pression est un dispositif technique consistant à injecter un gaz du type azote, argon ou autre (air, etc.), dans la chambre hermétique du four contenant l'alliage en fusion. La pression du gaz sur la surface du bain permet de faire monter l'alliage en fusion dans une buse d'injection qui alimente l'empreinte du moule. En général, le moule est placé au-dessus du four de basse pression et l'alliage rentre dans l'empreinte par sa partie inférieure ou par un côté.

Dans le cas d'une coulée basse pression, le moule devra avoir une entrée inférieure pour l'alliage injecté ; cette entrée fera également office de vidange du surplus d'alliage qui retourne directement dans le four via la buse d'injection. Un dispositif d'appel d'air peut être aménagé afin de faciliter l'évacuation de l'alliage en fusion. Une fois que les températures du moule et de l'alliage sont opérationnelles, la matière en fusion est injectée par le dessous du moule, puis mise sous pression pendant la solidification, cela sous atmosphère contrôlée (azote, argon ou autre). Cette technique permet de maîtriser la vitesse de remplissage et de vidange du moule, et grâce au gaz neutre limite la formation de peaux d'oxyde avec les alliages fort oxydables (par exemple l'alumine avec les alliages d'aluminium).

Moulage par injection sous pression -
Remplissage avec presse de moulage sous pression

Dans le cas d'une coulée sous haute pression, le moule devra avoir une entrée, qui fera généralement aussi office de sortie. Un dispositif d'appel d'air ou de gaz neutre pour faciliter l'évacuation de l'alliage liquide peut également être mis en place. D'autre part, le conduit d'entrée de l'alliage dans l'empreinte peut quelquefois être distinct de celui de vidange. Une fois que les températures du moule et de l'alliage sont opérationnelles, la matière en fusion est injectée dans le moule sous pression. L'injection peut aussi se faire aussi sous atmosphère contrôlée de gaz neutre (azote, argon ou autre).

Notre procédé est compatible avec des systèmes d'injection sous pression dite à chambre chaude (où l'alliage liquide vidangé revient directement dans le four), utilisant un piston d'injection piloté par vérin hydraulique ou réalisant l'injection par pression de gaz dans la chambre. L'utilisation potentielle d'une machine à mouler sous pression à chambre froide est moins pertinente pour notre procédé.

Maintien dans le moule (phase principale de solidification des parois de la pièce)

Une fois le moule rempli de matière en fusion, par exemple d'aluminium à 660°C (d'autres températures sont possibles), nous le maintenons un certain temps (quelques secondes à quelques minutes, en fonction de l'épaisseur de la pièce que nous souhaitons produire) dans un moule à 350°C.

De manière synthétique, il faut un différentiel de température entre la matière et le moule, pour permettre la solidification. Plus nous attendons, et plus la pièce sera épaisse, sauf si la température du moule atteint la température de la matière en fusion, dans ce cas, il n'y aura pas formation d'une peau solide. Le moule sera donc conçu de manière spécifique afin de bien gérer sa cartographie thermique (épaisseur, matière, traitement de surface, etc.). Nous pourrons utiliser des poteyages, permettant à la fois de protéger le moule et donc prolonger sa durée de vie, mais également d'accélérer ou de ralentir la conduction thermique (du graphite, par exemple, pour accélérer la conduction, ou un matériau isolant, blanc de Meudon, pour freiner la conduction thermique).

Avantage – structure interne & caractérisation mécanique

La pièce produite va en partie refroidir 'au naturel', c'est-à-dire sans être contrainte par le moule. La matière ne sera pas orientée, selon le flux de matière dans l'empreinte, et sa structure ne sera donc pas laminaire, mais cristalline, c'est-à-dire orientée selon de multiples directions, offrant une meilleure résistance mécanique. Puisque la matière n'est pas dirigée dans une empreinte, la tension superficielle de celle-ci ne s'appliquera pas, cela signifie que nous produirons des pièces plus fines que dans un moule classique ou la tension de surface freine la pénétration du fluide dans l'empreinte. L'organisation chaotique de la matière permettra de conserver de bonnes propriétés mécaniques, tout en réduisant l'épaisseur des pièces.

Avantage – maîtrise de la température

- Ce procédé de fabrication permet de contrôler l'épaisseur des pièces en faisant varier plusieurs paramètres :
1 – l'épaisseur du moule
2 – le temps de maintien de l'aluminium dans le moule (plus il reste longtemps et plus la pièce sera épaisse)
3 – Le temps de vidange.
4 – les traitements de surface (poteyage).
5 – La carte thermique du moule : mettre des brûleurs (ou système électrique) pour chauffer localement le moule ou au contraire le refroidir avec un circuit d'eau, ou la mise en place de joints thermiques (fine lame d'air), etc.

Nous apportons une innovation par rapport à tous les autres systèmes de production existants, dont l'épaisseur des pièces ne peut être gérée uniquement que par la partie moulante (le moule) et donc limitée par rapport à la pression d'injection et la tension superficielle du métal en fusion. Toutes nos variables permettent de gérer et piloter finement l'épaisseur de la pièce en fonction de la thermique du moule. Ce procédé nous permet de produire des pièces plus fines que les autres procédés et donc des pièces plus légères. Il peut également nous permettre de produire des pièces à épaisseur variable, et donc, de renforcer par exemple des pièces uniquement aux endroits qui le nécessitent.

Vidange

Après un certain temps, nous procédons à la vidange du moule.

Vidange coulée par gravité

Dans le cas d'une coulée par gravité, nous pouvons retirer une quenouille par le dessus, selon l'axe vertical d'évacuation. Une autre solution consiste à réaliser une trappe ou un bouchon en dessous du moule, du type robinet ou trappe sur glissière, conçues en matériau isolant ou chauffé, afin d'éviter que l'aluminium ne se solidifie dessus. Ces solutions sont non exhaustives.

- Solution 1 : système par quenouille. Une tige en acier creuse, que nous maintiendrons en surchauffe, afin d'éviter que la matière en fusion ne se solidifie dessus. Plusieurs possibilités techniques sont envisageables, par exemple avec l'ajout d'un brûleur ou autre système de chauffage placé à l'intérieur du tube, ou en jouant sur la finesse du tube (Plus le matériau est fin et plus il chauffe vite). Il nous suffira alors de retirer la quenouille par le haut, pour vidanger le bain.

- Solution 2 : Un bouchon où une trappe, située en dessous du moule, peut être soit chauffé, soit constitué d'une matière isolante, pour éviter que l'aluminium ne se solidifie dessus, pivotera ou coulissera pour permettre de vidanger le bain.

Avantage du procédé « coulé-vidangé »
- Sécurité : amélioration des conditions de mise en œuvre (pas éclaboussure d'aluminium à 660 °C).
- Réalisation de pièces plus homogènes et équilibrées – symétrique, en épaisseur.
- Qualité des pièces : le moule statique permet un meilleur refroidissement de la peau d'aluminium et donc une meilleure qualité de pièce lors de la production en série (moins de risque d'effondrement de la pièce sur elle même, donc moins de rebuts ou de pièces défectueuses).

Vidange basse pression

Dans le cas de la coulée basse pression, le surplus d'aluminium retournera dans le bain situé en dessous du moule, par le même conduit d'arrivée de matière. Ce conduit sera de préférence chauffé, afin d'éviter qu'il ne se bouche.

Avantage basse pression
- Pas de risque d'éclaboussure
- Production de pièces homogène, symétrique, en épaisseur.
- L'avantage de cette technique, de moulage sous atmosphère contrôlée, largement utilisée dans l'industrie automobile est de limiter les peaux d'oxydes au sein de la pièce. L'aluminium s'oxydant avec l'air, pour former de l'alumine, mouler sous argon limite ainsi les risques d'amorce de rupture au cœur de la pièce, ou de défaut de fabrication.

Vidange injection sous pression

Nous récupérons l'aluminium en surplus dans la chambre chaude du piston d'injection. Ces machines sont moins répandues que la coulée basse pression.

Ouverture du moule ou extraction de la pièce

Une fois le surplus d'aluminium vidangé, nous pourrons ouvrir le moule et/ou sortir la pièce si le moule le permet, afin de pouvoir de nouveau remplir le moule d'aluminium en fusion.

Nous obtenons donc une pièce lisse en contact avec la partie moulante (le moule) et une surface rugueuse, texturée, cristalline, etc., lors du refroidissement 'au naturel'. Les états de surfaces sont multiples et dépendent de la composition chimique de la matière et de l'alliage. Ce procédé fonctionne avec de l'aluminium et des alliages d'aluminium, mais également avec d'autres matières, l'étain, le plomb, le zinc (plutôt zinc faiblement allié ou alliage eutectique avec 5% massiques d'aluminium), certains alliages cuivreux et éventuellement avec de la fonte, cette liste étant non exhaustive.

Avantage – caractéristique thermique de la pièce
La surface cristalline étant supérieure à la surface lisse en contact avec le moule, cela permettra la réalisation de pièces ayant des qualités thermiques, plus exactement des qualités d'échange thermique intéressantes, pour favoriser le refroidissement ou inversement.

Cycle suivant

L'aluminium sera vidangé dans un bain d'aluminium maintenu en température par inertie ou ponctuellement chauffé, permettant une production circulaire et cyclique : *nous coulons dans un moule, puis le vidangeons dans le bain, qui permet de couler de nouveau dans un moule, et ainsi de suite, jusqu'à épuisement du bain ou de la manière, si le bain est régulièrement approvisionné.*

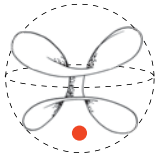
En résumé

Notre procédé innovant permet la production de pièces creuses, homogènes, rigides, légères, esthétiques, rapidement, à un coût faible et maximisant les échanges thermiques, tout en garantissant une bonne sécurité lors de la mise en œuvre.

Annexe - page 455



Photo : © Natalia Baudoin 2021



Projet | Écosystème scolaire à l'EnsAD

Projet en cours de réalisation : 2017 à aujourd'hui.

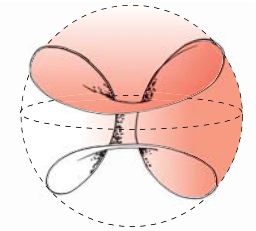
Ce projet a été réalisé avec le soutien de la chaire Ecoconception de Nespresso. Il devait s'étendre sur 3 ans, cependant la chaire ayant stoppée son activité, nous fûmes financé uniquement la première année.
Ce projet porte sur l'École Nationale des Arts Décoratifs (EnsAD), et consistait à revoir / repenser l'intégralité des matériaux utilisés au sein de l'école, pour promouvoir des matières saines, respectueuses et recyclables. Ce projet visait également à identifier les bons usages et bonnes pratiques au sein de l'école, afin d'en faire la promotion.
Il devait se découper en quatre phases, analyse et état des lieux, puis préconisations et investissements, suivis de formations continues et travaux pédagogiques, enfin promotion et essaimage du modèle. Malgré le manque de financement, nous pûmes réaliser la première étape du projet et projeter des hypothèses sur les suivantes, permettant de montrer ce qu'impliquerait la mutation possible de l'école et quels bénéfices nous pourrions tous en retirer.

1 - Analyse de l'existant
2 - Achats et expérimentations par les professeurs de ces matières alternatives, ainsi
que l'investissement de machines (broyeurs) pour mettre en place des chaînes de tri / collecte et valorisation au sein de l'établissement.
3 - Expérimentation par les élèves dans le cadre du programme scolaire et d'ateliers 'workshops', afin qu'ils puissent s'approprier ces matières, la démarche et l'état d'esprit du projet (dont les élèves deviendront les ambassadeurs).
4 - Valorisation et communication de cette démarche passant par l'édition en interne de produits recyclés et la diffusion des méthodes, procédés, images, notices de fonctionnement... Pour essaimer, dupliquer le modèle dans les autres écoles d'art et de design de France et d'ailleurs.

L'ambition de ce projet était de réintroduire la fabrication au sein de l'école et de créer une maison d'édition interne à l'établissement, une forme d'incubateur d'art et de design au sein de l'EnsAD, permettant aussi bien de former les étudiants que de les promouvoir avant la fin de leur cursus.

Projets - partie III

Catégorie N°1 | Pré-projet de recherche & Projets entrepreneuriaux



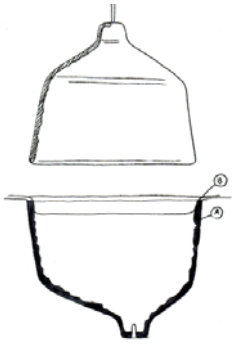
- Projet | CO_2 - projet de diplôme de master II
- Projet | MÛ projet entrepreneurial, lunettes éco-conçues
- Projet | Vecteur U - projet entrepreneurial

Ces projets ont été réalisés en amont ou en parallèle de la thèse. Ils ont préfiguré notre recherche par la pratique du design, et maintiennent une tension entre théorie et pratique, au quotidien.





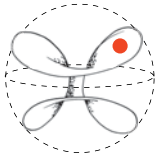






Marc de café issu de la collecte par la société : GECCO, Lille.

Photo : © Christophe Guérin 2016



Projet | CO2 (dioxyde de carbone)

Projet réalisé en amont de la thèse : 2015-2016.

Dans le but d'intégrer le laboratoire EnsadLab et de démarrer une thèse par la pratique du design, nous avons dû valider un master II, que nous avons passé en candidat libre aux arts décoratifs, dans la section design objet (mention très bien). Nous avons effectué une démarche de validation d'acquis d'expérience (VAE), mais au lieu de présenter des projets précédemment réalisés, nous avons choisi de développer un nouveau projet en préfiguration de notre projet de thèse.

Dans le contexte actuel d'une prise de conscience de la fragilité de notre environnement, nous avons choisi de développer un projet de recherche, basé sur l'utilisation d'une pollution comme matière première : le CO2 (dioxyde de carbone). L'objectif était de réfléchir à une ou plusieurs solutions proactives permettant aux personnes, aux entreprises et aux villes, de pouvoir agir pour l'environnement : *"Produire en dépolluant, consommer en dépolluant".*
Nous avons donc développé un principe de production d'objets 'bas carbone', en utilisant le CO2 comme catalyseur / durcisseur d'une résine naturelle, le silicate de sodium, appelé également verre liquide. Nous avons produit des objets, utilisant cette résine comme lien, associé avec des matières premières secondaires, des déchets, par exemple le marc de café usagé, ou des poussières de bois, du mâchefer, etc., le tout mis en forme dans des moules. Nous avons donc exploré la production d'objets qui par leurs liants, dépolluent, et par leurs charges, ne consomment pas de matières premières vierges, mais valorisent des déchets et leur redonnent une seconde vie.

L'objectif de ce projet était de réfléchir sur nos modes de fabrication / production / consommation en lien avec notre environnement. De prendre le postulat que ce que nous considérons comme polluant ou toxique pouvait en fait être utile et bénéfique. Aujourd'hui, ce système nécessiterait encore du travail, car il s'agit d'une démarche de sous-cylcage plus que de sur-cyclage, d'autant plus que l'opération n'est pas neutre en CO2. En effet, pour que la résine puisse durcir en consommant du CO2, il faut en amont extraire ce CO2 de la matière : pour produire du silicate de sodium, il faut faire réagir de la silice (SiO2) avec du carbonate de sodium (Na2CO3) à l'état fondu. Nous obtenons alors du silicate de sodium (Na2SiO3) et du dioxyde de carbone (CO2). Le CO2 dégagé lors de la calcination (réaction de décarbonatation), équivaut au CO2 consommé, dans le cadre de la réaction catalytique. Il s'agit donc d'une opération neutre en CO2, mais avec un impact sur l'environnement, car pour extraire ce CO2 originel, nous sommes obligés de chauffer la matière à très haute température, donc de consommer de l'énergie qui produit elle aussi du CO2. C'est le même principe pour la chaux, le béton, le ciment... Il serait donc envisageable de créer un ensemble complexe de boucles d'économie circulaire afin de limiter les impacts environnementaux, à une échelle industrielle, en valorisant par exemple la chaleur perdue, ou autre, mais cela nécessiterait plus de temps de recherche, une infrastructure regroupant un tel écosystème (le groupe Baulet environnement, par exemple), etc.









Photo : © Christophe Guérin
2016
188



Page de gauche:
Prototypes de lampes, réalisées en matière 100% naturelle : marc de café usagé, poussière de bois, résidu de fibre courte naturelle et résine minérale. L'ensemble est léger, doux et procure une lumière chaleureuse.



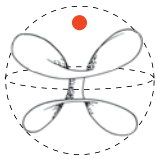
Échantillons - fibre de lin, résine et pigments naturels.
50 cm x diamètre 3 cm.
Photos : © Christophe Guérin, 2016





Monture de lunette - 2014
MÛ Circonflex

Etui de lunettes en cuir MÛ
Photo : © Christophe Guérin



Projet | MÛ visions - lunettes éco-conçues

Projet entrepreneurial, réalisé en amont de la thèse : 2009-2015.

En 2009, nous avons créé la marque MÛ de lunettes éco-concues, et jusqu'en 2015, nous étions président de la société CG visions SAS : conception, fabrication et commercialisation internationales.

Ce projet a débuté à la fin de nos études à l'école Boulle, Paris, dans l'atelier d'ébénisterie de Ludovic Avenel. Nous souhaitions repenser l'objet 'lunettes' de manière durable et respectueuse de l'environnement. Nous avons donc conçu une monture en utilisant un matériau naturel, le bois, et en éliminant les pièces non essentielles. Une forme de design par le moins, une volonté de réduction à l'essentielle, afin de ne garder que l'essentiel et de supprimer le superflu.

La collection MÛ CIRCONFLEX est née, sans charnières, avec une face en bois, légère et très confortable. Comme nous devions ajuster les branches pour chaque personne, au niveau des oreilles ; nous avons choisi de développer des branches en métal, tout en gardant les éléments 100% mono-matérière et 100% démontable, afin de permettre le recyclage de la monture. Grâce à cette conception innovante, nous avons pu déposer deux premiers brevets, l'un concernant la charnière de lunettes, ou plutôt, l'absence de charnière de lunettes, et l'autre concernant l'étui de lunettes en cuir, basé sur une couture de tennis en zip (fermeture éclair), permettant de mettre à plat l'étui une fois la fermeture dézippée. Pour ce projet, Jérémie Plazy (notre associé) et nous-mêmes avons obtenu un Reddot Design Award, en 2014 (compétition de design international).

Voir le monde différemment à travers MÛ - Notre projet de lunettes basé sur l'efficience alliait la conscience écologique à un design efficace : un style épuré qui maximisait chaque élément utilisé. Le cuir, le bois et d'autres matériaux recyclables s'assemblaient pour prouver la beauté de la simplicité. Ce projet entrepreneurial a contribué à définir les bases de notre principe de conception Low-High, démarche innovante permettant de conjointer Low-Tech et High-Tech, simplicité, réduction, retour à l'essentiel, tout en utilisant des machines, procédés et matières de hautes technologies. La recherche d'un optimum, en utilisant un minimum de moyen, de ressources, d'énergie, de matière tout en offrant un maximum de confort, d'éthique et d'engagement : *“Une esthétique minimale avec une fonctionnalité maximale”.*

Une démarche de design engagée - Les lunettes MÛ s'inscrivaient dans une démarche de design durable ou le cycle de vie du produit était en adéquation avec son cycle d'usage.

100% mono-matière.
100% démontable.
100% recyclable.

Combinant un design par le moins et efficient, tels étaient nos engagements ; nous avons minimisé notre impact environnemental, tout en développant un produit industriel et responsable. MÛ prônait également les circuits courts, et nous fabriquions nos lunettes en France, afin d'offrir un article de qualité, un hybride positif entre artisanat et industrie, fort de sens.

"MÛ par des idéaux qui nous poussent à aller de l'avant"



Collection Circonflex.
Photo : © Charles PETILLON, 2014.









Etui en cuir, MÛ Circonflex
Photo : © Christophe Guérin

Vue en éclaté, MÛ Circonflex
Photo : © Christophe Guérin

Reddot design award - section design produit - 2014.











Collection MŪ Circonflex
Made in France, 2014.

Photos : © Eliz DREAM
2014







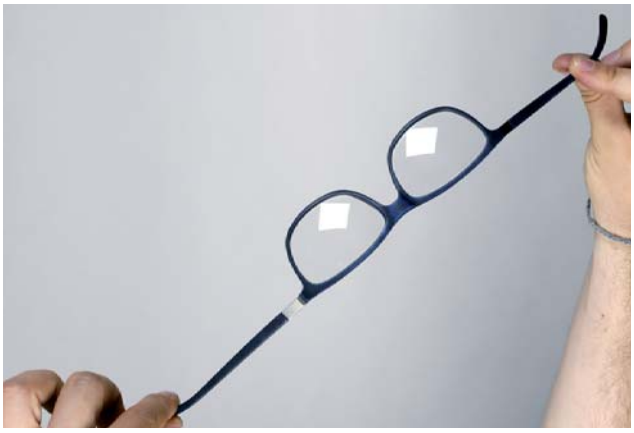
Collection MÛ Cinematic.
Made in France, 2014.

Photo : © Eliz DREAM
2014

Annexe - page 442





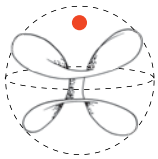




Prototype lunettes
Charnière ultra-flex

Photos : © Christophe Guérin
2017

impression 3D nylon, acier 316 L
usiné, et élastomère PU



Projet | Vecteur U

Projet entrepreneurial réalisé en parallèle de la thèse et qui participe à notre recherche par la pratique du design. Date : 2017 à aujourd'hui.

Nous avons créé la société Vecteur U en novembre 2017 avec Jérémie Plazy (designer) et Jean Calamand (lunetier basé à Oyonnax, société LUCAL). La société vecteur U est spécialisée en RDI (recherche, développement & innovation). Elle a pour but d'apporter des solutions innovantes, originales et créatives, dans le domaine de l'optique.
Le nom, vecteur U signifie en mathématique, vecteur unitaire. Il incarne le mouvement et un réseau dynamique d'agents. Le vecteur A.B ou vecteur U est la droite qui relie le point A au point B. Le vecteur implique, une direction, une force, du dynamisme, et le « U » correspond à la fois à l'unité et à l'union. Notre objectif est de créer de la cohésion et de la cohérence. Selon nous, le design est un vecteur d'innovation technique, social et environnemental.

Aujourd'hui, nous développons des charnières de lunettes innovantes. Notre ambition est de créer des lunettes, en marque blanche, pour les grands groupes. Nous travaillons en B to B (business to business), permettant d'apporter à nos clients des solutions écologiques clé en main, afin de faire évoluer le marché de l'optique vers plus de respect et de conscience environnementale.

Nous avons développé une charnière de lunettes innovante et flexible, basée sur un élément fusible élastique, que l'utilisateur peut remplacer sans outil. Nous avons déposé un brevet français en 2017, puis mondial depuis 2020.

- Robuste et intemporalité = Design simple
- Branches flexibles = confort et sécurité
- Facile d'entretien = design centré sur l'utilisateur
- Facilement personnalisable = branches et élastiques interchangeables
- Longue durée de vie du produit= Nous pouvons prolonger la durée de vie du produit en remplaçant l'élastique par l'utilisateur et sans outil.

Notre innovation se définit par un design 'durable', qui dure dans le temps. Nous nous positionnons contre l'obsolescence programmée des produits, et nous répondons à la demande d'une nouvelle communauté d'utilisateur, sensible à l'environnement.
En impliquant cet utilisateur par le biais d'un design participatif et ludique, nous lui permettons de prolonger facilement la durée de vie de ses lunettes, et partageons ainsi des valeurs communes, à la fois écologiques et économiques.
En effet, notre innovation permet de réduire le nombre de pièces, donc le coût de production du produit, et par effet domino, le prix de vente public, tout en réduisant aussi notre impact environnemental. Cela nous permet d'offrir un produit accessible et respectueux de l'environnement. Nous espérons ainsi créer une communauté d'utilisateur, fidèle, dont le modèle économique sera basé sur l'entretien de leur monture.
Nous pensons qu'un utilisateur satisfait et fier de porter ses lunettes essaimera autour de lui les valeurs du produit et de la marque.



Prototype
Impression 3D, simulation injection plastique, et charnières usinées en acier 316 L.



Prototype
Monture face métal, branches en acétate de cellulose, et charnières usinées en acier 316 L.



Prototype
Monture en acétate de cellulose, et charnières usinées en aAcier 316 L.

Prototypes de luenttes
Projet ultra-flex

Photos : © Christophe Guérin
2017 - 2020



Prototype
Monture et charnières en plastique (impression 3D).
Photos : © Christophe Guérin



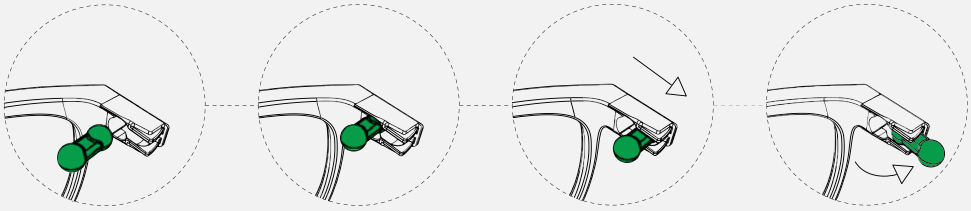
Prototype
Face & branches plastique injecté / charnières noyées dans la masse / manchon ajustable en silicone.
Image 3D : © Christophe Guérin



Prototype
monture complète en plastique injecté.
Image 3D : © Christophe Guérin

FIRST STEP
01





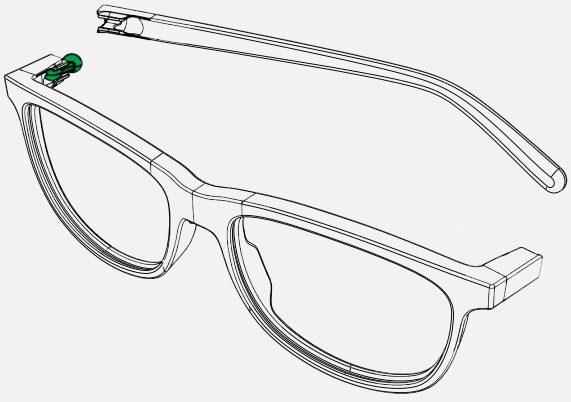
Present the fuse: the widest side on the top

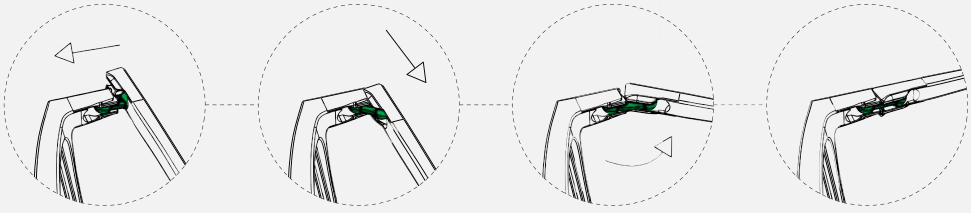
Plug-in

Translation

90° rotation

SECOND STEP
02





Present the round cavity in front of the fuse

Translation

90° rotation

It's done !

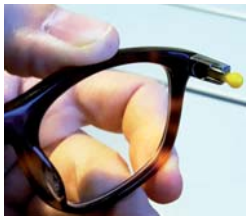
Use your thumb to hold the elastic in place (branch cavity).

Notice de montage pour changer le fusible sans outils.

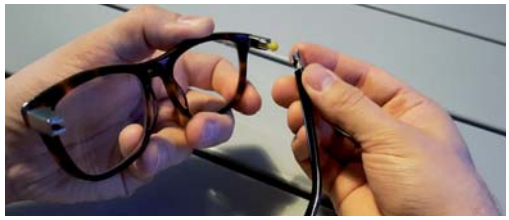
Illustrations : © Christophe Guérin 2017 - 2020



1



2



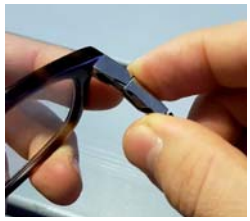
3



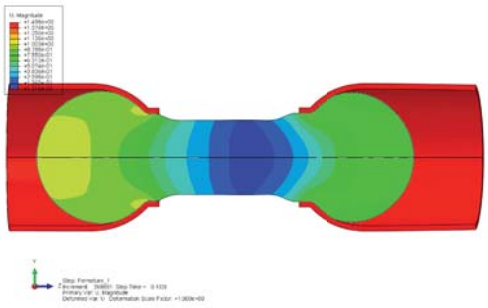
4

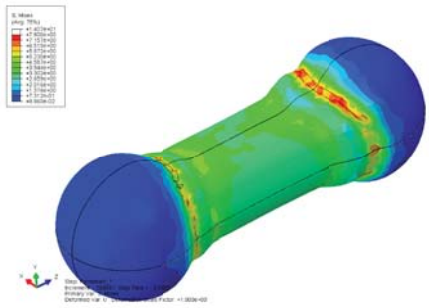


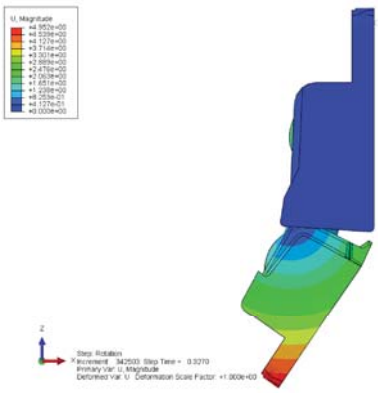
5

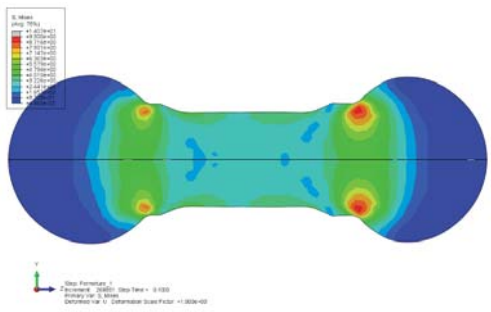


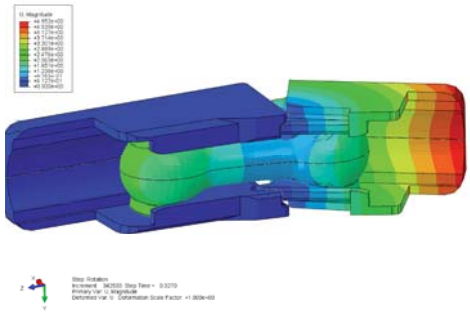
6











Etude d'ingénierie mécanique du Mans (CTTM)

Images : © Erwann Doulin 2018

Étude de cas | Projet entrepreneurial Vecteur U

« Le jour où nous avons perdu cinquante mille euros. »

L'entrepreneuriat est très difficile, de nombreux auteurs (cradle to cradle) disent qu'il faut persister après l'échec, car oui, il y a plus d'échecs que de réussites. Le problème de Diagoras selon Taleb, nous montre qu'en effet, l'histoire ne garde que les survivants, nous garderons donc en mémoire les entrepreneurs qui ont réussi sans voir le nombre impressionnant de morts, qui ont échoué. Ce fait nous engage à ne pas chercher la gloire ni la starification, afin de ne pas encourager un système pernicieux. Selon Taleb, notre monnaie la plus chère est le respect[1], pour celles et ceux qui ont échoué et échoueront ; le respect consistant à valoriser la construction, l'expérimentation, la démarche, plus que le résultat est primordial. Également parce que nous savons, que les histoires d'échecs contiennent plus d'informations utiles que les histoires de réussites[2]. Voilà comment nous avons perdu cinquante mille euros en une journée et pourquoi l'infirmation est plus importante que la confirmation.

Designer entrepreneur : Notre ambition en temps que designer n'est pas de créer absolument de nouveaux objets, mais plutôt de repenser ceux qui existent, en réduisant leurs impacts, prolongeant leur durée de vie, etc. À partir de 2012, nous avons développé une idée de charnière de lunette élastique, c'est-à-dire, une articulation élastique entre les branches et la face avant, afin de ne plus casser ses lunettes, et de pouvoir les réparer, facilement. Avec Jérémie Plazy, notre associé, lui aussi designer, nous avons développé de nombreux prototypes et maquettes, aussi bien virtuelles, en 3D, que matériel, impression 3D, bricolage, usinage, etc. Le principe était simple, réduire au maximum le nombre de pièces, pour atteindre un objectif de deux branches, une face, et deux élastiques ronds, classiques. Nous voulions pouvoir réparer nos lunettes, si cela devait se produire, n'importe où dans le monde. Nous avions donc pris comme contrainte, de n'utiliser que des élastiques standards, que nous pouvions trouver facilement, pas cher et partout dans le monde. Nous avons développé des prototypes et fini par déposer un brevet en 2014, concernant notre système de charnière élastique.

Afin de pouvoir lancer la commercialisation, nous avons réalisé une campagne de crowdfunding sur Indigogo, qui malheureusement échoua. À titre d'information, il existe au minimum deux façons de faire une campagne, et les deux nécessitent une structure de base.

- La première façon est de produire un objet et de faire une campagne de crowdfunding, pour vendre ou écouler cette première production avec des tarifs attractifs, 'very early bird', 'early bird', etc., affichant des tarifs à -70 % par exemple, pour attirer les premiers acheteurs qui deviendront des ambas-

1 Nicholas Nassim Taleb, le cygne noir, op.cit., page 133.
2 Ibid, page 151.

sadeurs. Selon cette configuration, il est nécessaire de prendre un risque financier pour produire les pièces. La campagne sert de piste de lancement et d'accélérateur pour démarrer l'activité commerciale et le chiffre d'affaires. Dans cette configuration, la vente des produits n'est pas assujettie à la réussite ou non de la campagne, dans le sens où, si nous n'atteignons pas la somme annoncée au début, nous pourrons quand même vendre et expédier une partie du stock réalisé.

- La deuxième option consiste à développer une maquette et utiliser la plateforme selon sa 'vraie' fonction, c'est-à-dire aider et participer au développement, à l'émergence de produits innovants, en finançant les outillages et la première production. Les clients font alors une promesse d'achat, concernant un produit avec une remise de 70 %, par exemple, qui se transforme réellement en achat, si l'entrepreneur atteint la somme visée au départ. S'il n'atteint pas cette somme, le projet n'est pas viable et les promesses de vente sont annulées (les potentiels clients sont remboursés). Cette structuration est honnête et logique, car si nous n'atteignons pas la somme demandée, nous ne pourrons pas financer ni les outillages ni la production. En contrepartie de ce modèle, les clients devront attendre quelques mois, avant la réception du produit (le temps de fabrication et d'expédition), ce qui oblige également l'entrepreneur à fixer une date de livraison, et de respecter un planning précis (nous savons que dans l'innovation, rien ne se passe jamais comme prévu).

Dans les deux cas, pour celles et ceux qui souhaiteraient lancer un projet sur une plateforme de crowdfunding, il est important de connaître la structure de base. Que l'on soit dans la configuration première ou seconde, il faut un budget initial conséquent, pour financer une vidéo qualitative (5k€), financer un prototype qualitatif et payer une agence de communication spécialisée (10k€) qui pourra relayer le projet et faire agréger une communauté. Nous déconseillons à toute personne de se lancer dans l'aventure, sans cette structuration de base, sauf pour des produits gadgets, qui selon nous ne relève pas d'une démarche de design. Avoir quinze mille euros de disponible avant le lancement d'une campagne est lourd de conséquence, car cela implique de ne pas considérer les plateformes de crowdfunding, comme un moyen de lancer son affaire, mais comme faisant partie d'une stratégie de lancement. Lancer son projet sans argent est une fausse idée.

Notre campagne n'ayant pas fonctionné (nous n'avons pas suffisamment structuré notre projet en amont, financièrement et médiatiquement), mais nous avons eu l'opportunité de présenter notre innovation lors du salon de l'optique de New York, sur le pavillon France. L'objectif était de trouver un client ou un distributeur, suffisamment intéressé pour commander un minimum de produit permettant de lancer la production. Nous avons eu un écho très favorable du public et de tous nos concurrents, malheureusement, nous n'avons pas pris de commande. L'intérêt de nos concurrents fût tel, que deux ans plus tard, nous retrouvions notre innovation chez un de nos confrères autrichiens, qui l'a développé, optimisé et commercialisé. Cela confirmait que notre innovation était bonne, car un de nos concurrents la commercialisait. Sans le savoir et à la même époque, nous avons lancé une nouvelle entreprise, Jérémie, Jean et nous-

même, pour commercialiser cette dite innovation. C'est a posteriori que nous constatèrent la commercialisation chez un de nos concurrents, sans quoi, nous n'aurions probablement jamais lancé la nouvelle entreprise. Nous avons monté une structure légère et rapide, car nous avions un client en perspective, qui avait déjà vu nos prototypes et qui était intéressé. Nous avions besoin de mettre en commun des fonds, pour payer des bureaux d'études en ingénierie mécanique et la formulation de matière plastique sur mesure, car notre objectif était de produire un produit accessible, made in France, avec la certification Origine France Garantie, tout en miniaturisant de plus de la moitié la taille du système précédemment conçu. Après un travail acharné, accumulant les prototypes, tests de caractérisation de matière, simulation 3D, échantillons de couleur, travaille de la forme globale de l'objet, nous avons pu déposer un nouveau brevet en 2017. Notre client potentiel était une mutuelle française, qui possède sa propre marque de lunettes, distribuée dans tous les opticiens de France, soit plus de 10 000 points de vente. Obtenir un rendez-vous pour présenter les nouveaux modèles est très difficile, car les personnes ne se réunissent qu'une à deux fois par an. Nous avons eu de la chance, car une réunion fut programmée environ une semaine après que les premiers prototypes soient finalisés.

A posteriori, nous ne savons pas si ce fût de la chance, car pour une raison obscure, il nous était impossible de présenter l'innovation en personne. Nous dûmes passer par un commercial très expérimenté, entendez par là, plus de 50 ans de carrière dans l'optique, expert de l'importation et de la diffusion de produit chinois en France, bref, pour la jeune génération d'entrepreneur, un homme détestable. La mutuelle était son client et de peur que nous ne révélions le tarif à ses clients, car oui, nous connaissions son taux de marge (exorbitant), nous fûmes obligé de lui présenter le produit à lui, pour qu'il puisse lui-même présenter l'innovation à son client. Grâve erreur, si nous avions à refaire cet événement, nous obligerions la personne à nous laisser présenter notre innovation, quitte à signer un accord juridique très contraignant, nous obligeant à ne rien divulguer au niveau tarifaire, etc.

Ce qui devait arriver arriva (c'est un peu le principe de la loi de Murphy). Lors de la présentation, les personnes ont manipulé assez brutalement les lunettes et l'élastique a rompu. Sachant que c'est précisément le sujet et l'objet de notre innovation, créer une charnière fusible, c'est-à-dire de créer un lien qui va se rompre en premier plutôt que de rompre la branche ou la face et ainsi, permettre de remplacer facilement et sans outil, le système, pour prolonger la durée de vie de la lunette. Il s'agissait du point de mire de la présentation, en termes de dramaturgie, c'est-à-dire de faire la démonstration en direct, que l'on peut remplacer l'élastique, facilement et ainsi montrer la pertinence de notre innovation. Ça ne s'est pas du tout passé comme ça ! La personne qui présentait notre innovation, avait pour habitude de présenter des lunettes non innovantes, des lunettes classiques, sur lesquelles ont porte peu d'attention et qui sont faciles à vendre. Alors, pris au dépourvu de voir la lunette se casser, il resta bouche bée, laissant planer un doute de quelques secondes, puis s'excusa du fait que l'élastique avait cassé. Il rangea la paire dans une boîte et continua la présentation d'autres produits.

En l'espace de quelques secondes, cette personne venait de réduire à néant plus de cinq années de travail (c'est-à-dire l'équivalent de 180k€ de temps de travail humain)

et plus de 50k€ réel, investi dans le projet. Nous avions prévu de produire 40 000 pièces la première année, puis de monter à 150 000 pièces, et enfin atteindre une vitesse de croisière de 300 000 pièces par an. Nous savions où fabriquer, comment, pour combien, etc. Nous étions prêts à tenir les délais, tout était pensé et organisé. Imaginez l'effondrement lorsque cet incapable (il n'y a pas d'autres termes) nous raconta l'événement. Nous étions abasourdis. Aucune protestation, sinon dans nos regards l'effroi de voir a quel point il était stupide et incapable, mais également à quel point nous avions été stupide nous aussi de laisser reposer le projet uniquement sur lui. De longues minutes de silence, parsemées d'excuses de sa part, voilà à quoi s'est résumé, la réunion.

A posteriori, cet échec fût extrêmement utile, car l'infirmation, selon laquelle, notre innovation avait échouée, a mis en lumière un point essentiel. Ce n'est pas parce que la charnière fusible a cassé que notre innovation n'a pas fonctionné, car c'est justement ce pour quoi nous l'avons conçue et brevetée. Non, si notre innovation n'a pas fonctionné, c'est parce qu'il est nécessaire de former tous les vendeurs finaux (opticiens), pour qu'ils puissent expliquer et faire la démonstration du système auprès de leurs clients. Or, ce que nous savions, mais que nous ne voulions pas voir, c'est que la mutuelle impose sa marque a tous ces clients (opticiens). Il s'agit d'un rapport de force avec les opticiens et il est donc évident qu'en voyant la monture se casser, ils ont bien évidemment compris que nous pouvions la réparer, mais ils ont surtout vu la belle opportunité pour tous les opticiens de renvoyer les montures en SAV, prétextant une mauvaise qualité. Cette marque (mutualiste) ne peut fondamentalement pas commercialiser une innovation, ce n'est pas envisageable selon son modèle économique et la structuration de sa distribution qui force et oblige les opticiens à prendre leur collection, contre leur gré. Nous aurions dû prévoir cette infirmation, et intuitivement, nous savions que si la lunette cassait, notre projet échouerait. Nous avions envisagé et prévu le comportement du client face à ses lunettes, mais nous n'avions pas envisagé le comportement de l'opticien face à la marque. Il ne s'agit pas d'une faute personnelle, nous étions quatre personnes, engagées dans ce projet et convaincues que celui-ci allait marcher. La personne la plus motrice étant le commercial lui-même qui échoua lors de la présentation. Ce commercial était en fait notre client, et nous aurions dû être plus sceptique, et distant, pour analyser la relation entre la marque et lui, entre la marque et nous, entre la marque et ses clients opticien, entre la marque et ses clients utilisateur, les utilisateurs et nous. Nous avons négligé ce réseau d'acteurs. Voilà comment une innovation conçue par la négation, concevoir une lunette qui va casser, mais réparable, pour la rendre plus durable, a échoué.

Par chance, enfin nous espérons que cette fois-ci, il s'agisse de chance ; en quittant le stand de cette personne, nous avons croisé le responsable de la marque Philippe Starck, initialement développé par Alain Mikli puis vendu au groupe Luxottica, cette marque commercialise une charnière inspirée d'une rotule / articulation humaine, permettant de tordre les branches dans tous les sens. Nous fîmes une présentation en quelques minutes. Il comprit instantanément le potentiel de l'innovation. Après cette effroyable douche froide, nous avons repris le projet de zéro. Au bord de la liquidation, nous avons dû effectuer une augmentation de capital en transférant les comptes-courants d'associés au capital de la société, afin de ne pas perdre plus de la moitié du

capital lors du bilan annuel. Cette étape nous a considérablement dilué dans les parts de capital malgré la quantité d'heures passées sur le projet. Nous avons dû réaliser un pacte d'associés, nous permettant de conserver chacun 33 % des parts, c'est-à-dire une voie chacun dans le cadre des décisions à prendre, malgré une grande fluctuation au niveau de la possession des parts de capital (Jérémie 33 %, Jean 65 % et nous-même, 2%). Nous avons dû mettre en place un crédit d'import recherche, nous permettant de récupérer environ un peu plus de 10 % des investissements que nous avions effectués et Jérémie dû doubler son investissement dans le projet. Cette même année 2018, nous avons reçu le trophée Artinnov, organisé par la CCI de l'Ain, département d'immatriculation de notre entreprise. Suite à ce premier échec, nous avons relancé une phase de prototypage, en atténuant les bords contondants qui pourraient blesser l'élastique, et créer une amorce de rupture, puis relancé une phase de formulation de matière (cette fois la matière est tellement résistante et malléable, que nous n'avons pas réussi à casser une paire. L'élastique se désengage, sans rompre ni casser la monture). Enfin, nous avons réalisé des maquettes échelle 5:1, permettant aux commerciaux de pouvoir effectuer la démonstration sans avoir à toucher ni manipuler une paire de lunettes, ce qui est un outil essentiel, d'un point de vue pédagogique, pour que les clients et les vendeurs puissent s'entraîner et entamer une relation, afin de finaliser l'acte d'achat. Pendant deux ans, nous avons été en négociation avec le groupe de lunettes le plus influent au monde, Luxottica, qui vient d'être racheté par Essilor.

Le 30 septembre 2020, nous avons signé un premier accord, offrant à Luxottica la possibilité de devenir co-propriétaire du brevet, moyennant les frais d'extension de celui-ci à l'international. Notre brevet est actuellement un brevet monde, et le contrat prévois deux années encore de R&D afin de finaliser un produit en co-gérance et co-design.

Affaire à suivre...

Pour un design implémentable

Christophe Guérin
Thèse PSL SACRe - EnsAD
Document imprimé sur un papier recyclé
2021.

Court résumé

La question d'un design implémentable émerge de notre recherche comme résultat d'une pratique de design que nous ne voulions pas uniquement implantable, mais s'intégrant dans les conditions d'un monde fini : en implémentant, nous modifions le système initial. La moitié de notre thèse est donc volontairement méta et théorique ; nous tentons de rendre perceptible un langage, une structure sous-jacente et des modalités d'action permettant d'actualiser la pratique du design selon le principe d'engendrement de Latour, ou plus largement, celui de conception pour un monde fini. L'autre moitié est basée sur notre pratique du design ; nous développons la puissance de la synergie, au travers du processus de co-production faisant émerger celui de co-optage. Nous introduisons notre principe d'innovation responsable, basé sur un modèle d'économie des communs, l'« infra-mining », ainsi que les prémisses d'un outil de communication longue portée, favorisant l'émergence de boucles de rétroaction à cycle long.

Mots clés

Design praxis
Boucles de rétroaction
Complexité
Engendrement
Valorisation
Économie circulaire

Short abstract

The question of an implementable design emerges from our research as the result of a design practice that we did not want to be simply implantable, but integrated into the conditions of a finite world : by implementing, we modify the initial system. Half of our thesis is therefore be deliberately meta and theoretical ; we attempt to make perceptible a language, an underlying structure and modalities of action allowing to update the practice of design according to Latour's principle of engendering, or more broadly, a principle of design for a finite world. The other half is be based on our design practice; we develop the power of synergy, through the process of co-production leading to the emergence of co-opting process. We are introducing our principle of responsible innovation, based on a commons economy model, the «infra-mining», as well as the premises of a long-term communication tool, favouring the emergence of long cycle feedback loops.

Key words

Design praxis
Feedback loop
Complexity
Engendering
Valorisation
Circular economy

RÉSUMÉ

La question d'un design implémentable émerge de notre recherche comme résultat d'une pratique de design que nous ne voulions pas uniquement implantable, mais s'intégrant dans les conditions d'un monde fini : en implémentant, nous modifions le système initial. La moitié de notre thèse est donc volontairement méta et théorique ; nous tentons de rendre perceptible un langage, une structure sous-jacente et des modalités d'action permettant d'actualiser la pratique du design selon le principe d'engendrement de Latour, ou plus largement, celui de conception pour un monde fini. L'autre moitié est basée sur notre pratique du design ; nous développons la puissance de la synergie, au travers du processus de co-production faisant émerger celui de co-optage. Nous introduisons notre principe d'innovation responsable, basé sur un modèle d'économie des communs, l'« infra-mining », ainsi que les prémisses d'un outil de communication longue portée, favorisant l'émergence de boucles de rétroaction à cycle long.

MOTS CLÉS

Design praxis – Complexité - Boucles de rétroactions - Économie circulaire – Engendrement - Recyclcalge / Valorisation

ABSTRACT

The question of an implementable design emerges from our research as the result of a design practice that we did not want to be simply implantable, but integrated into the conditions of a finite world : by implementing, we modify the initial system. Half of our thesis is therefore be deliberately meta and theoretical ; we attempt to make perceptible a language, an underlying structure and modalities of action allowing to update the practice of design according to Latour's principle of engendering, or more broadly, a principle of design for a finite world. The other half is be based on our design practice; we develop the power of synergy, through the process of co-production leading to the emergence of co-opting process. We are introducing our principle of responsible innovation, based on a commons economy model, the «infra-mining», as well as the premises of a long-term communication tool, favouring the emergence of long cycle feedback loops.

KEYWORDS

Design praxis – Complexity - Feedback loop - Circular economy – Engendering – Reclycling