

THÈSE DE DOCTORAT

de l'Université de recherche Paris Sciences et Lettres
PSL Research University

Préparée à l'École nationale
supérieure des Arts Décoratifs

Manufactures Technophaniques

Une recherche par le design pour explorer les liens entre régimes technique, esthétique et symbolique dans les procédés de fabrication, stimulant une compréhension et participation collective.

Ecole doctorale n°540

École transdisciplinaire Lettres - Sciences

Spécialité SACRe, Design

Soutenue par Emile DE VISSCHER
le 26 novembre 2018

Dirigée par Samuel BIANCHINI
Co-dirigée par Roger MALINA

COMPOSITION DU JURY :

M. WINKIN Yves
CNAM, Président du jury

M. HUGHES Lynn
Université Concordia, Rapporteure

M. HOUDART Sophie
CNRS, Rapporteure

M. BIANCHINI Samuel
EnsAD, Directeur de thèse

M. MALINA Roger
University of Texas, Co-directeur

M. QUNIZ Emanuele
Université Paris 8, Membre du jury

M. RENAUD Patrick
EnsAD, Membre du jury

THÈSE DE DOCTORAT

de l'Université de recherche Paris Science et Lettres - PSL Research University

Préparée à l'École nationale supérieure des Arts Décoratifs

École Doctorale n° 540 : École transdisciplinaire Lettres/Sciences

Équipe d'Accueil n°7410 : SACRe - Sciences, Arts, Création, Recherche

Spécialité : Design

MANUFACTURES TECHNOPHANIQUES

SOUTENUE PAR EMILE DE VISSCHER

le 26 novembre 2018

Dirigée par Samuel BIANCHINI

Co-dirigée par Roger MALINA

Co-encadrée par Patrick RENAUD

Composition du jury :

Mme HUGHES, Lynn, Université Concordia, Rapporteur.

Mme HOUDART, Sophie, CNRS, Rapporteur.

M. BIANCHINI, Samuel, EnsAD, Directeur de thèse.

Mme LECHOT HIRT, Lysianne, HEAD Genève, Membre du jury.

M. MALINA, Roger, University of Texas, Co-directeur de thèse.

M. QUINZ, Emanuele, Université Paris 8, Membre du jury.

M. RENAUD, Patrick, EnsAD, Co-encadrant de thèse.

M. WINKIN, Yves, CNAM, Membre du jury.

MANUFACTURES TECHNOPHANIQUES

Une recherche par le design pour explorer les liens entre régimes technique, esthétique et symbolique dans les procédés de fabrication, stimulant une compréhension et participation collective.

MANUFACTURES TECHNOPHANIQUES

Une recherche par le design pour explorer les liens entre régimes technique, esthétique et symbolique dans les procédés de fabrication, stimulant une compréhension et participation collective.

Thèse présentée par
Emile De Visscher

Dirigée par
M. Samuel Bianchini, artiste, maître de conférences habilité à diriger des recherches (18e section du CNU), responsable du groupe de recherche EnsadLab/Reflective Interaction, EnsAD-PSL.

Co-dirigée par
M. Roger Malina, professeur émérite en art et technologie et professeur de physique à l'Université du Texas à Dallas, directeur de recherche au CNRS.

Co-encadrée par
M. Patrick Renaud, designer, doyen du pôle design, responsable du groupe de recherche EnsadLab/Symbiose, EnsAD-PSL.

Thèse de doctorat de
L'Université de Recherche Paris Sciences et Lettres

Préparée à
L'École nationale supérieure des Arts Décoratifs

École Doctorale
ED 540 de l'École Normale Supérieure

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

Groupe de recherche
EnsadLab / Symbiose

Spécialité
Design

Titre

MANUFACTURES TECHNOPHANQUES

Sous-titre

Une recherche par le design pour explorer les liens entre régimes technique, esthétique et symbolique dans les procédés de fabrication, stimulant une compréhension et participation collective.

Problématique

Dans un contexte d'urgence écologique qui requiert de reconsidérer les impacts de la production matérielle, comment élaborer des outils de fabrication capables d'intéresser et de mobiliser des individus et des collectifs afin de constituer des publics alors parties prenantes de nouvelles formes de manufactures ?

Hypothèse

Au-delà des outils de fabrication à échelle locale, accessibles et ouverts qui se développent actuellement dans le champ du design, il est possible d'inventer et de partager des manufactures technophaniques, qui articulent le processus technique, le régime symbolique et l'expérience sensible, afin d'enrôler des individus et des collectifs dans la transformation de nos modes de production et de consommation.

Face à l'urgence écologique et la domination d'un système industriel nous rendant consommateurs d'objets dont nous ne maîtrisons ni ne connaissons les provenances et les conséquences, autrement dit les écologies, se pose la question de la compréhension et de l'accès à la technique pour une "response-abilisation" commune. C'est en ce sens qu'une série de mouvements récents se sont développés autour de l'invention d'outils de production ouverts, locaux, visibles et appréhendables, motivés par une volonté de démocratisation et de partage. Mais, malgré la portée et l'importance de ces initiatives, elles sont souvent présentées et traitées comme de simples moyens alternatifs, alors que réside dans cette socialisation de la mise en œuvre des opportunités de transformations fondamentales du rapport à la technique. Dans cette thèse, est proposé d'explorer les conditions d'invention, de développement et de partage de procédés techniques impliquant la pleine prise en compte de leurs régimes esthétique et symbolique. Cette technicité sensible inscrite dans un réseau de significations culturelles, qualifiée de technophanie par Simondon en miroir à la hiérophanie d'Eliade, permet de puiser dans des imaginaires communs pour intéresser des collectifs et en fournir les clés de problématisation. Réintégrant le geste dans le processus de production, ces "manufactures technophaniques" nous sortent de l'inéluctabilité du progrès technique froid et distant, elles cherchent à nous faire "aimer les techniques à nouveau" pour devenir choses publiques, "res publica", c'est-à-dire objets capables de fédérer des collectifs concernés par leurs pratiques. L'invention de tels procédés, liant régimes techniques, symboliques, esthétiques, scientifiques, écologiques et pratiques, nécessite une approche propre au design. Il s'agit de rendre saisissables, au sens perceptif et corporel du terme, des réalités habituellement inaccessibles.

ABSTRACT

Title

TECHNOPHANIC MANUFACTURES

Subtitle

A research through design to explore manufacturing processes' technical, aesthetical and symbolic regimes, stimulating collective understanding and participation.

Problem

The current environmental crisis requires to reconsider collectively our material production's impacts and issues. How can we then create production tools able to engage and mobilise both individuals and collectives, inviting them to take part in the thinking and making of new production systems?

Hypothesis

Looking beyond the current "maker" movement which aims at developing locally accessible and open production tools, this research explores the conditions of "technophanic manufactures" which include not only the efficiency of the process, but also its symbolic and sensible aspects to engage individuals and communities in a production and consumption shift.

The environmental crisis demands a closer look at the origin of things. Today, we barely know the provenance of the objects we buy and use on a daily basis, nor how they are made and how much energy they require. We don't have access to their "ecologies". This lack of knowledge keeps the environmental issues at stake out of reach, it "de-responsibilisates" us. Recent design movements have developed a more open, small-scale and accessible vision of production processes. They seek to democratize, share, and educate society in a global understanding and participation to the making of things. Though crucial, these movements are limited by the fact that they only develop and present these new inventions as alternative means. The thesis claims that the socialisation of production provides a unique occasion to rethink our relation to technologies and artefacts through narratives. This practice-based design research explores the conditions through which new manufacturing processes fully take into account the symbolic and aesthetic aspects that allow people to endorse the problems at stake, not only through use and efficiency, but also through sensation, imagination and wonder. This cultural approach to technologies has been named by Gilbert Simondon "Technophany", in direct reference to Mircea Eliade's "Hierophany", which described the equally symbolic and efficiently driven relation to tools and processes that many non-Western people have developed and kept alive. These "technophanic manufactures" seek to "make us love technicality again" to become public things, "res publica" - able to enrol communities around the awareness of its uses and impacts. To do so, a design approach is necessary, in order to include technical, symbolic, aesthetic, scientific, political, commercial and practical ways of thinking. It seeks to translate hidden realities into accessible and participative experiences.

Introduction Générale	xvi
Contexte de travail	xxiv
Index de projets	xxviii
Liste des mises en public	lii
PARTIE 1 : LA MANUFACTURE	
RAISONS ET ENJEUX D'UN PRODUIRE AUTREMENT	
Prologue 1: Zébulon et auto-gestion	1
Introduction à la première partie	8
CHAPITRE 0 : MATÉRIALISER	14
0.1. La nécessité de savoir	17
0.2. Matériau et matière	19
0.3. Matière naturelle ?	24
0.4. De la matière au matériau	25
0.5. Matérialiser	29
CHAPITRE 1 : MISE EN SCÈNE DE LA MISE EN ŒUVRE	32
1.1. Petit théâtre	34
1.2. Designers de procédés	36
1.3. Décalage vis-à-vis du mode d'existence technique	41
1.4. Avons-nous vraiment séparé le technique de l'esthétique ?	45
CHAPITRE 2 : TERRITORIALISER	48
2.1. Une pensée écosystémique	50
2.2. gigantisme industriel	53
2.3. La TRI	54
2.4. Rapport entre standardisation et initiatives locales	56
2.5. Le local et la perception des conséquences	57
2.6. Créer des boucles	61
2.7. La part du local dans la genèse des projets	65
CHAPITRE 3 : L'OUTIL DE LA PRATIQUE	68
3.1. Terminologie	71
3.2. Savoir-faire	74
3.3. La convivialité de l'outil	77
3.4. Outil, Instrument, Appareil, Objet Fonctionnel	79
3.5. Indétermination et rapport	80
3.6. Puissance d'agir	81
3.7. Suggérer le potentiel plutôt que des potentialités	82
CHAPITRE 4 : MANUFACTURE	90
4.1. Conception numérique et FabLab	93
4.2. Makers et Création	96
4.3. Manu-facture	98
4.4. Morphogénèse et geste technique	101
4.5. Couplages	102
4.6. Tactiques et projets	106
Conclusion à la première partie	112

PARTIE 2 : TECHNOPHANIES
INVESTIGATIONS D'UN LIEN RENOUVELLÉ ENTRE
TECHNIQUE ET SYMBOLIQUE

Prologue 2 : Rouge Sang et excréments 114

Introduction à la deuxième partie 126

CHAPITRE 5 : QUAND LA TECHNICITÉ SE CHARGE D'ANALOGIES 128

5.1.	Ouvrir une possibilité d'agir	130
5.2.	Une série de projets référents	130
5.3.	Des univers influents	133
5.4.	Rassembler ces choses éparées	138
5.5.	Choc bisociatif	141
5.6.	L'effet plutôt que la cause	142
5.7.	Un processus technique nouveau invoquant de l'existant	144

CHAPITRE 6 : UNITÉ MAGIQUE PRIMITIVE ET MODERNITÉ TECHNIQUE 150

6.1.	Unité magique et hiérophanie	153
6.2.	Différences d'approches de la pensée symbolique	158
6.3.	Déphasage	160
6.4.	La machine n'existe pas	164
6.5.	Construction de la notion technophanique	166
6.6.	Nouvelle magie	167

CHAPITRE 7 : EMBÛCHES TECHNOPHANQUES 170

7.1.	Technophanie faible	172
7.2.	Technophanie comme relation au milieu	173
7.3.	Technophanie forte	175
7.4.	Signes et symboles chez Eliade et Jung	176
7.5.	Magie es-tu là ?	178
7.6.	Choix du symbolisme technophanique	180

CHAPITRE 8 : LA TECHNOPHANIE COMME MODE D'ACCÈS AUX TENSIONS 184

8.1.	Rapprochement des gilberts	186
8.2.	Réactions : l'information	188
8.3.	Réactions : la tension	190
8.4.	Qu'est-ce qu'une technique ?	194

CHAPITRE 9 : POUR UNE SOCIALISATION DES TECHNIQUES 198

9.1.	Le symbole, fondement du rapport social	201
9.2.	Des machines capables de créer des publics	203
9.3.	Prendre soin de la médiation	205
9.4.	Encyclopédie et siècle technophanique	207

Conclusion à la deuxième partie 210

PARTIE 3 : LIER LE DISCONTINU
L'ÉLABORATION DES MANUFACTURES TECHNOPHANQUES

Prologue 3 : Dieu créateur et atome primitif 212

Introduction à la troisième partie 222

CHAPITRE 10 : INGÉNIERIE : MOBILITÉ ET TOTALITÉ 224

10.1.	L'itération des machines	226
10.2.	Un mode de développement impur	230
10.3.	La technophanie au sein des modes d'existence	231

CHAPITRE 11 : CHIMIE : MÉTHODES PARTAGÉES, OBJECTIFS DIVERGEANTS 236

11.1.	Sérendipité dans les mousses	238
11.2.	Une différence d'objectif	241
11.3.	Pliages et fours	241
11.4.	De nouveaux potentiels par le décalage	245
11.5.	Ce qui est gagné, ce qui est perdu	246
11.6.	Espace lisse, espace strié	248

CHAPITRE 12 : DE LA STÈLE DU MUSÉE AU CONTEXTE HUMANITAIRE 250

12.1.	Un début par l'exposition	252
12.2.	Trouver les interstices	256
12.3.	Le contexte par la rencontre	258
12.4.	Designer hors-sol	260

CHAPITRE 13 : DESIGNOGRAPHIE 262

13.1.	De la difficulté d'une définition	264
13.2.	S'intéresser aux acteurs	268
13.3.	Naissance d'un nouveau monde strié	272
13.4.	Des technologies aux techniques	274
13.5.	Modaliser la lecture du design	276
13.6.	Associer plutôt qu'opposer	279

Conclusion à la partie 3 284

Conclusion générale 286

Bibliographie 294

Médiagraphie 304

Iconographie 306

AVANT-PROPOS

Chercher à mener une thèse au sein du programme SACRe, en raison des liens qu'il instaure entre les différents arts et les différentes sciences de l'Université Paris Science et Lettres, était une évidence à mes yeux. L'interdisciplinarité de son approche correspondait parfaitement à mon parcours et mes intentions. En effet, je débute ma formation académique par des études d'ingénieries mécaniques et une spécialisation en sciences des matériaux à l'Université de Technologie de Compiègne. Cette école est singulière en France : elle a été imaginée et fondée au début des années 70 avec l'intention affichée de former des ingénieurs "à la tête bien faite plutôt qu'à la tête bien pleine". Elle a cherché dès ses origines à intégrer des cours de culture technique (dont le philosophe Gilbert Simondon, très présent dans cette thèse, fut l'un des instigateurs), mais aussi d'initiation au droit, à l'histoire de l'art ou à la propriété intellectuelle. À la fin des cinq années d'études, je choisis de suivre quelques cours d'introduction au design et je suis séduit par les questionnements et la puissance politique et sociale de son action. Mon diplôme en poche, je m'éloigne alors de l'ingénierie pour me plonger dans le design et ses multiples formes exploratoires dans le cadre privilégié du Royal College of Art de Londres. Le Master que j'intègre en 2010 avait aussi un caractère pluridisciplinaire puisqu'il était le résultat d'un programme commun entre cette école d'art et son université technique voisine : l'Imperial College. Le double programme qui en résulte, intitulé Innovation Design Engineering, cherche à mettre en commun les moyens, méthodes et objectifs de l'ingénierie et du design. Au sein de cet environnement foisonnant, je découvre un monde d'idées, de liberté et d'engagement. Je suis particulièrement frappé par une série d'initiatives qui cherchent à inventer de nouvelles "machines à faire", au sein desquelles la productivité et l'inscription locale, mais aussi les aspects performatifs et esthétiques, s'articulent les unes aux autres. Ce champ de pratiques naissant me montre une voie de résolution de mon double parcours qui me paraissait jusqu'alors constituer un gouffre de différences : il déplace le curseur pour ne plus s'occuper de formes et de fonctions, mais de formations et de fonctionnements. Ce petit décalage fait que les sujets, méthodes et intérêts du design et de l'ingénierie ne sont plus si éloignés, voire deviennent complémentaires. Je commence alors mes premiers projets de procédés de fabrication, jouant sur les frontières entre ingénierie, design, mais aussi sciences expérimentales, installations et performances.

Ces premiers projets ont un succès dans le milieu du design auquel je ne m'attends pas, ce qui me conforte dans l'idée que cette hybridation constitue une brèche intéressante. Je sens que j'ai trouvé mon espace d'expression. Je navigue alors sur une fine crête qui ne fait de moi ni pleinement un designer, un ingénieur, un scientifique ou un artiste aux sens usuels de ces métiers, mais plutôt une concaténation partielle de toutes ces pratiques. Lorsque je parle de mon travail, le seul terme qui pourrait me qualifier d'un seul coup est celui d'inventeur — mais il me paraît bien trop présomptueux — lourd des fantômes d'Edison ou de De Vinci — pour le peu écrasant vis-à-vis de mes petites machines bricolées.

En 2012, à la recherche d'une économie, je suis engagé à temps partiel dans une startup liée au mouvement Maker, ce qui me permet de garder du temps pour répondre aux sollicitations d'expositions ou de projets peu rentable, mais souvent prestigieux et sources de dépassement. Mon attirance vers les mouvements Maker et FabLab n'est

pas anodin, ces derniers ont largement influencé les praticiens de mon champ. Engagé en tant que designer, je deviens en quelques mois chef de projet innovation. Je travaille à élaborer des ateliers de création et de prototypage pour des entreprises privées ou des institutions publiques. Cette expérience est déterminante parce qu'elle m'apprend des méthodes de préparation, de gestion et de facilitation d'expérimentations collectives. J'apprends des manières de faire participer des individus dans des activités d'innovation par le faire. Cette expérience m'a énormément apporté et je la mobilise depuis à chaque mise en public de mes projets, qu'elles prennent la forme d'atelier, de conférence, de performance ou de transfert pour une implémentation.

C'est suite à ces étapes que je postule pour le programme SACRe parce qu'il me semble constituer un espace privilégié qui accueille ces hybridations de sciences, d'ingénierie, d'art, de pratiques et de mises en public par la participation. Et je ne fus pas déçu. Le premier grand apport du programme est de lier cinq écoles d'art aux pratiques et aux histoires bien différentes : la musique, le théâtre, l'art, le design et le cinéma. Les rencontres et discussions avec les autres doctorants du programme et les journées d'étude furent particulièrement riches et précieuses. Elles m'ont ouvert les yeux sur des disciplines et des modes de création qui m'étaient jusqu'alors étrangers, tout en partageant les mêmes questionnements quant à l'existence et les modalités d'une recherche en arts. Les groupes de recherche et séminaires à EnsadLab furent eux aussi des moteurs de réflexion, d'éclairages singuliers, de distance critique vis-à-vis des productions par la découverte de modes de pensées et de notions dont je n'avais pas conscience. Il faut dire que dans mon parcours, je n'avais jamais eu d'introduction à la philosophie, à la sociologie ou à l'anthropologie. En arrivant en thèse, Bruno Latour ne m'évoquait rien, le pragmatisme me semblait être une attitude de vie opportuniste et non une philosophie complexe et particulièrement puissante. J'avais lu quelques lignes de Gilbert Simondon, mais n'avais jamais entendu parler de Donna Haraway, de William James, de John Dewey, de Mircea Eliade, de Gilbert Durand, de Tim Ingold ou de tournant matériel de la pensée. Toutes ces figures peuplent pourtant la thèse de part en part.

Cette recherche SACRe fut donc l'occasion pour moi d'une formidable épopée intellectuelle et créative. Je me suis littéralement immergé dans certaines pensées et j'ai découvert des mondes insoupçonnés. Cette exploration s'est faite par la résonance : certains auteurs, certaines propositions correspondaient particulièrement bien à ma pratique, soit par mimétisme, soit par opposition, et me poussaient alors à en creuser la lecture et la documentation. Néanmoins, j'étais aussi conscient du danger d'une telle immersion : être tellement influencé par certaines pensées au point de n'avoir plus aucune distance critique et finir avec une thèse qui régurgite, de manière moins élaborée, des théories existantes. Comme le dit Agamben, il est absolument essentiel de se laisser le temps de percevoir les limites d'un auteur avant d'écrire à son propos¹. Sans cela, le risque de paraphrase est trop grand. J'ai donc tenté, tout au long de la thèse, de mener deux actions simultanées : m'ouvrir et me plonger dans des pensées fertiles, mais aussi toujours garder en tête ma pratique pour en voir les discordances et les décalages.

Je suis particulièrement conscient de la chance que j'ai eue de pouvoir prendre part au programme SACRe. Non seulement les espaces accueillant l'hybridation des pratiques sont très rares, mais de plus l'accès à des pensées puissantes, et avoir le temps de les explorer en profondeur est d'autant plus précieux. À la manière des alchimistes dont les expérimentations sont autant source de transformations de la matière que de transformations de soi, ce parcours doctoral n'a pas seulement permis de produire des artefacts et des propositions théoriques, il m'a fondamentalement transformé en tant que praticien.

¹ Agamben en parle à propos de Foucault et de sa description du dispositif, voir Giorgio Agamben, *Qu'est-ce qu'un dispositif?*, Paris, Payot & Rivages, 2014.

La thèse SACRe est un formidable nouvel espace d'expérimentation et de recherche et j'aimerais avant tout en remercier les instigateurs pour leur travail et les engagements qu'ils ont pris pour que ce dernier existe : Emmanuel Mahé, Nadeije Laneyrie-Dagen, Jean-Loup Rivière, Vita Mikanovic et Valérie Pihet.

À EnsadLab, j'aimerais remercier mes encadrants académiques pour leur soutien et leur confiance tout au long de ces quatre années : mon directeur de thèse Samuel Bianchini, mon co-directeur Roger Malina et mon encadrant Patrick Renaud. Les enseignants et étudiants-chercheurs du groupe Symbiose m'ont aussi énormément apporté : Nathalie Junod-Ponsard, Pierre Jouvelot, David Ferré, Martin De Bie, Alexandre Fougea, Aurelie Daanen, Christophe Guérin, Justine Decarsin, Luc Perera, Lysiane Jupille et Natalia Baudoin. J'aimerais particulièrement remercier certains membres du laboratoire EnsadLab : Emanuele Quinz, qui a toujours pris le temps d'écouter mes questionnements ; Dominique Peysson qui m'a apporté conseils et connaissances scientifiques essentielles et Christophe Pornay, qui m'a toujours facilité la tâche en me donnant accès à de nombreuses ressources. J'aimerais aussi remercier Jean-François Bassereau et Aurélie Mossé pour l'invitation à l'Atelier Partagé avec la pédagogie de l'EnsAD. Enfin, j'aimerais souligner l'importance du travail administratif et financier de Catherine Renoux, Martine Nicot et Marc Milelli dans le bon développement de ma recherche.

XV

Cette thèse n'aurait pas été possible sans l'aide précieuse des nombreux chercheurs scientifiques qui ont pris part, à différents moments et de différentes manières, à l'élaboration des projets : Jérôme Bibette (ESPCI ParisTech), Philippe Barboux (Chimie ParisTech), Florence Babonneau (UPMC - Collège de France), Cécile Monteux (ESPCI ParisTech), les équipes du projet PIG (Chimie ParisTech), Nicolas Bremont (ESPCI ParisTech), Nicolas Lequeux (ESPCI ParisTech) et Wiebke Drenckhan (Université Paris-Sud). Plusieurs acteurs externes ont aussi largement participé à la mise en place et la diffusion d'expérimentations comme Jan Boelen (Z33), Jacqueline Fèbvre (ESAD Orléans), Benjamin Loyauté, Michel Buisson (VIA) ou Romain Lacroix (Centre Pompidou).

Éminemment importants pour mes réflexions et mes réalisations, je voudrais profiter de cette tribune pour remercier mes amis et collègues designers et chercheurs : Christophe Machet, Steven Akoun, Gaspard Tiné-Beres, Tristan Kopp, Arthur Baude, Thomas Verhaag, Antoine Monet, Audrey Gaulard, Nick Paget, Lia Giraud, Lyes Hammadouche, Marie-Luce Nadal et Jeanne Vicerial. Ma famille m'a aidé à de nombreuses reprises, en particulier Éric De Visscher, Isabelle Lemaître, Henriette De Visscher, Sabino Aguad, Boris De Visscher et Yves Dimand. J'aimerais aussi remercier chaleureusement l'ensemble des personnes investies dans le projet de publication *Obliquite* et la maison d'édition *Les Presses Pondérées* qui ont vu le jour au cours du doctorat : en particulier Yin Gwee Fei pour son enthousiasme et Lucile Vareilles pour son engagement, mais aussi Justine Boussard, Raphaël Pluvillage, Julie Brugier, Léonore Conte, Juliette Gelli, Max Mollon et Jean-Philippe Rossignol.

Enfin, rien n'aurait été possible sans le soutien et l'affection que m'apportent, tous les jours, ma femme et mes deux filles. La seconde est d'ailleurs née au cours du doctorat. Dans les moments de doutes et d'obstination que comporte nécessairement une thèse, elles ont été mes piliers indéfectibles.

D'où viennent les choses qui nous entourent? Quels types de forces, d'énergies, de déchets, de matières, de voyages, engendrent leurs productions? Comment pouvons-nous accéder à ces savoirs? Comment connaître, comprendre, et avoir conscience de l'impact de notre consommation d'objets, d'énergie et de matériaux en tout genre? Comment être responsable de nos actes?

XVII

À l'heure de l'urgence écologique, ces questions raisonnent de manière particulière. Le problème écologique nous implique tous, dépasse les champs de compétences étatiques ou entrepreneuriales, et requiert une transformation profonde de nos modes de faire. Il constitue une question qui ne peut trouver de réponses par les seules avancées technologiques ou accords internationaux. Il requiert une transformation fondamentale de nos rapports au monde. Dans ce contexte, les systèmes de production ont une place à part, puisqu'ils génèrent des énergies, des voyages, des déchets, des extractions, des extinctions, des exploitations à échelle planétaire. Le problème écologique requiert de modifier non seulement nos modes de production, mais avant tout que l'on s'y intéresse, que l'on ait conscience de ce qu'implique faire pousser un radis, produire un téléphone portable ou recycler une canette en aluminium. Sans accès à ces problèmes, nous restons déresponsabilisés, au sens que Donna Haraway donne à ce terme, c'est à dire dé-response-abilisés¹. Nous ne sommes pas en capacité d'agir individuellement et collectivement en connaissance de cause. Si cette injonction est nécessaire, morale, politique, la réponse doit passer par d'autres canaux que celui de la culpabilité. Comment rendre les procédés de production dignes d'intérêt? Comment les rendre capables d'enrôler des individus et collectifs dans leurs mouvements? Est-il possible de réaliser des procédés techniques qui soient non seulement utiles, fonctionnels, vulgaires puisqu'attachés aux besoins, mais aussi empathiques, drôles ou surprenants? Comment produire des procédés techniques capables de raconter des histoires, de dialoguer avec la culture? Quelles tactiques utiliser pour nous "faire aimer les techniques à nouveau"²? Là réside le cœur de cette thèse.

Si de nombreuses disciplines pourraient chercher à traiter, chacune à sa manière, le thème de notre relation aux systèmes de production, cette thèse a la particularité d'être partie prenante d'une pratique de création. Le programme Sciences, Arts, Création, Recherche constitue un cadre nouveau et particulièrement fertile, parce qu'il initie en France les modalités d'une thèse liant deux formes de pratiques : celle de l'écriture et celle de la création artistique. Dépassant l'analyse de cas existants et

¹ Voir à ce sujet la retranscription de la conférence de Donna Haraway au Colloque de Cerisy en 2013 : Donna Haraway, "Symptôme, SF, Embrouilles multispécifiques", dans Didier Debaise et Isabelle Stengers (eds), *Gestes Spéculatifs / Colloque de Cerisy*, Dijon, Les Presses du Réel, 2015, p. 47.

² Bruno Latour, *Enquête sur les Modes d'Existence. Une anthropologie des Modernes*, Paris, La Découverte, 2012, p. 213.

leur confrontation avec les théories des philosophes des techniques, cette recherche est également adossée à une série de procédés de production nouveaux. Cette particularité est essentielle pour le sujet qui nous occupe ici parce qu'elle a non seulement permis d'élaborer quatre propositions singulières à étudier, mais a aussi donné lieu à près de 30 mises en public différentes (expositions, ateliers participatifs, conférences, applications en contexte). L'existence et le décryptage de ces situations collectives fournit des évaluations précieuses des propositions pratiques. Ces présentations publiques sortent les discours conceptuels ou les intentions artistiques de leurs nuages dorés pour venir se confronter aux individus, à leurs sensations, à leurs critiques, à leurs scepticismes ou au contraire à leurs engouements. Elle leur impose d'être mis à l'épreuve. Si nous devons discuter d'objets capables de générer des publics, d'objets capables de fédérer des collectifs concernés par leurs enjeux, alors il est essentiel de mettre ces objets sur la place publique, de tester leur capacité à devenir "res publica", chose publique, centre d'un débat public. Sans cette confrontation, nous pourrions bien fantasmer tous les effets collectifs de nos propositions, elles resteraient purement fictives.

Dans ce cadre, l'enjeu majeur réside dans l'articulation de la pratique plastique et de la pratique écrite, tout d'abord parce qu'elles sont fondamentalement différentes : "si toutes les significations pouvaient être adéquatement exprimées par les mots, les arts de la peinture et de la musique n'existeraient pas. Il y a des valeurs et des sens qui ne peuvent être exprimés que par des propriétés immédiatement visibles et audibles, et le fait de demander ce qu'elles signifient, en d'autres termes, de demander à ce qu'elles soient rendues par des mots, revient à nier leur nature spécifique"³. Textes et œuvres doivent s'articuler et non se remplacer. La difficulté d'un tel exercice réside dans deux facteurs. Le premier est la linéarité de l'écriture vis-à-vis de la multidimensionalité de l'expérience. Lors de l'élaboration et du développement d'un projet de création, il est difficile, voire même impossible sur le moment, de segmenter la foule d'idées, de sensations, d'intuitions, d'expériences, de rêves, de problèmes techniques, économiques ou politiques que l'on rencontre et assimile en permanence. Or l'écriture, et surtout l'écriture académique, requiert une linéarité, une segmentation — des chapitres, des sous-chapitres, des thèmes - traités successivement. Si un chapitre parle de rapport au corps dans le geste technique, il faut éviter d'amener, dans ce même chapitre, le régime symbolique de la machine, la mise en scène de la mise en œuvre, les difficultés d'élaboration du procédé étudié, les expositions, l'économie de ce procédé ou la propriété intellectuelle. Or, dans la pratique, toutes ces choses sont mêlées et présentes à l'esprit. Il devient donc difficile d'amener des exemples de la pratique en tant qu'arguments pour une proposition de la thèse sans que ces derniers excèdent les thèmes abordés, remettent en cause la succession des chapitres, voire complexifient l'argument au point qu'il devienne caduc.

En réalité, cette difficulté est omniprésente dans les sciences sociales et en particulier dans l'anthropologie. Chaque anthropologue est confronté à une situation complexe, déroutante, vécue, où les structures sociales se lient aux différences de langues, aux croyances, aux systèmes d'échanges, aux mythes, aux structures de pouvoir, à la géographie, aux objets, aux animaux, aux fétiches, à l'histoire, aux guerres. Impossible, a priori, de décrire la magie sans invoquer le reste de l'expérience sociale, pragmatique, politique, mythique, philosophique ou sémantique du peuple observé. Mais toute une tradition anthropologique a développé des tactiques pour contourner ce problème. Ils partent d'une description de l'expérience vécue, d'un détail, d'une histoire, et tissent des fils, de plus en plus étroits et de plus en plus élaborés, pour rendre compte de la complexité de l'ensemble. Plutôt que de partir de thèses conceptuelles et de venir étoffer leur propos par des exemples, ils commencent par des descriptions simples, desquels ils peuvent progressivement faire émerger des récurrences ou des propriétés. "En ethnologie comme dans la pensée mythique, c'est le détail concrètement qui,

3 John Dewey, *L'Art comme expérience* (1934), Paris, Gallimard, 2005, p. 140.

souvent, permet d'approcher la solution des grands problèmes et d'accéder à une image du monde. [...] C'est par le récit qu'on suggère une théorie."⁴ L'exemple de Sophie Houdart étudiant des terrains complexes comme le LHC (*Large Hadron Collider*)⁵ ou l'Exposition Universelle d'Aichi⁶ au Japon participe de cette tradition : elle les approche par des rituels du quotidien, des discussions de couloirs, des descriptions d'outils de travail. Elle choisit de défricher son terrain en se tenant "à vue d'oeil" pour, de là, en articuler une image plus générale. Ce *modus operandi* me paraît important pour la recherche en art et design parce qu'il empêche d'utiliser la pratique comme exemple littéral d'un concept préexistant. Il pousse, dans l'écriture même, à se laisser guider par l'expérience et venir enrichir, progressivement, une situation singulière d'une série de comparaisons, de notions d'autres auteurs, ou de propositions nouvelles. La thèse développe ainsi une logique inductive plutôt qu'hypotético-déductive et s'inscrit dans la tradition des "Grounded Research"⁷ parce qu'elle part des données de l'expérience pour progressivement en faire émerger des liens plausibles⁸. Elle emprunte donc à ce modèle particulier : elle se déploie à partir de descriptions et de narrations, que celles-ci soient extraites de ma pratique ou de situations ayant influé sur ma pratique, pour ensuite y apporter de la réflexivité.

Néanmoins, il reste un problème. Lorsque j'invoque une situation vécue, il doit s'agir d'une discussion, d'une exposition, d'une histoire, d'un détail. Je ne peux pas décrire un projet dans son ensemble en guise d'introduction à un chapitre, parce qu'encore une fois, il fait jouer tous les thèmes de la thèse. Le corps de texte n'a donc aucune place à accorder à une présentation complète de chaque projet. Il peut seulement en présenter un morceau, un bout, une difficulté ou une rencontre. Comment présenter les projets alors? Cette thèse écrite n'est qu'une moitié du doctorat, elle doit être pensée avec les projets plastiques. Si l'ensemble du jury et des futurs lecteurs avaient la possibilité de voir, d'expérimenter et de manipuler les procédés de fabrication produits durant la recherche avant la lecture de ce document, il serait ensuite possible d'évoquer certains détails des projets sans devoir en expliciter l'ensemble. Mais la différence de médium et la nécessaire indépendance de la thèse écrite imposent de trouver un palliatif. J'ai ainsi emprunté un stratagème : l'index. Placé en début de thèse, cet artifice permet de présenter les projets succinctement, pour pouvoir ensuite les évoquer dans l'ensemble de la thèse sans devoir revenir sur leur raison d'être.

Le second facteur de difficulté de liaison expérience/écriture est aussi partagé avec une certaine tradition de l'ethnologie et de la sociologie : celle de l'observation participante complète, aussi qualifiée de participation observante⁹. Dans ces approches, le chercheur devient part de ce qu'il tente d'analyser. Il n'y a pas d'un côté un anthropologue observant les gestes, les discours, les croyances, les artefacts qui se déploient dans une pratique, et de l'autre l'observé qui ne fait que poursuivre son activité et répondre aux questions loufoques de l'étranger. Cette caractéristique implique deux problèmes : tout d'abord il faut acquérir une grande distance vis-à-vis de ses actes, des raisons énoncées pour défendre son projet, des choix artistiques ou

4 Max Caisson, "Indien, le détective et l'ethnologue", *Terrain*, Paris, Ministère de la Culture / Maison des Sciences de l'Homme, n°25, 1995, pp.113-124, texte republié dans Yann Fabès et al. (dir.), *Revues de Recherches en Design, un Panorama*, Azimuts, Saint-Étienne, Éditions Cité du Design, n°40-41, 2015, p. 275.

5 Sophie Houdart, *Les Incommensurables*, Bruxelles, Zones Sensibles, 2015.

6 Sophie Houdart, *L'universel à vue d'oeil*, Paris, Éditions Pétra, 2013.

7 voir à ce sujet l'un des textes fondateurs de cette approche : Anselm Strauss et Juliet Corbin, « Grounded theory methodology. An overview », dans Norman Denzin, Yvonna Sessions Lincoln (dirs.), *Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks, Sage Publications, 1994, p. 217-285.

8 Pour Corbin et Strauss, "la théorie est la constitution de relations plausibles entre des concepts ou des groupes de concepts" ("Theory consists of plausible relationships between concepts and sets of concepts", traduit par l'auteur). Anselm Strauss et Juliet Corbin, op. cit., p. 278.

9 Bastien Soulé, "Observation participante ou participation observante? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales", *Recherches Qualitatives*, Québec, Association de Recherches Qualitatives, Vol. 27(1), 2007, pp.127-140.

esthétiques, de son processus de création ou des retours qu'un public peut émettre. Il s'agit d'être un praticien éclairé, au sens fort du terme. Si simple dans la théorie, cette distance est difficile à avoir dans la pratique, particulièrement lorsqu'un problème se pose. Un projet travaillé depuis des mois, ayant demandé un investissement hors norme, impliqué des choix difficiles, qui déçoit ou est incompris par un public, un commissaire d'exposition ou un encadrant académique, crée une évidente déception. Et il est très difficile de faire la part des choses : ne pas repousser toutes les raisons de cet échec sur les acteurs en question, ou sur ses propres décisions ou limites créatives. Il s'agit donc, dans cette thèse, de se scinder en deux, de développer une schizophrénie légère pour pouvoir en permanence garder un regard critique sur soi-même et sur les événements vécus. C'est un exercice que j'ai tenté de faire, du mieux que je le pouvais, tout au long de la thèse.

Mais le second problème est bien plus fondamental. Il a des impacts sur l'existence même d'une recherche en art et en design, parce qu'il concerne l'injonction d'objectivité scientifique de l'exercice de thèse. Si un observateur extérieur peut prétendre à une certaine objectivité au sens où il possède un protocole d'observation préalable auquel il répond sans mettre ses propres expériences, interprétations, fantasmes, rêves, récits d'enfance ou délires en jeu, cette posture est impossible à tenir pour un artiste ou un designer décrivant sa pratique. Ce dernier est, par définition, engagé dans sa création avec tout ce qu'il a, tout ce qu'il est et tout ce qu'il rêverait d'être. À l'instar de Jeanne Favret-Saada étudiant la sorcellerie dans le Bocage, et qui ne peut l'étudier qu'en se mettant en jeu, en devenant sorcière elle aussi, il m'est impossible de ne pas mettre en jeu mon corps, mon histoire, mes échecs, mes réussites, mes défauts, mes drogues ou mes fantasmes dans ce doctorat. L'observateur non engagé, "l'idéal de totale a-topie du sujet théoricien"¹⁰, n'existe pas ici. Il s'agit bien d'une recherche située au sens de Donna Haraway de nouveau, c'est-à-dire une recherche qui assume "la partialité de sa vue et de sa voix"¹¹.

Si cette qualité singulière est évidemment présente dans les projets eux-mêmes, leur intégration dans la thèse écrite demande une certaine prudence. Justifier des choix en appelant à l'âme artistique, à l'histoire familiale ou juste à une envie inexplicable, pose de sérieux problèmes vis-à-vis d'une recherche censée donner ses clés de lectures. À l'inverse, nier totalement l'expérience personnelle, la mettre sous silence, rend la thèse par la pratique désincarnée et hors-sol et réduit son intérêt et sa puissance. L'enjeu d'une thèse par la pratique réside dans la capacité à se laisser affecter par la question, c'est-à-dire à se transformer soi-même en ressource pour la réponse à donner.¹² Mais comment relater cette expérience qui m'affecte ? Comment affirmer la singularité d'une recherche personnelle tout en respectant une certaine structuration, une capacité d'appréhension, d'analyse et de comparaison avec les autres champs de recherche ? Comment affirmer une subjectivité de la recherche sans tomber dans les méandres du lyrisme ou du discours métaphorique permanent ?

Paul Valéry disait que deux dangers ne cessent de menacer le monde : l'ordre et le désordre¹³. Il en est de même dans l'ensemble de la recherche en art et en design : l'excès d'ordre en réduirait l'intérêt et l'essence à peau de chagrin, l'excès de désordre l'étoufferait de propositions incomparables, désarticulées et déroutantes. J'ai la

¹⁰ Jeanne Favret-Saada, *Les mots, la mort, les sorts*, Paris, Gallimard, 1977, p. 33.

¹¹ Donna Haraway, "Savoirs situés : la question de la science dans le féminisme et le privilège de la perspective partielle" (1988), dans Donna Haraway, *Manifeste cyborg et autres essais : sciences, fictions, féminismes*, Paris, Exils Éditions, 2007, p. 13, disponible sur <http://ferbos.jeanfrancois.free.fr/psychanalyse-et-creation/IMG/pdf/savoirs_situe_s_version_2015.pdf> (consulté le 15 août 2018).

¹² voir à ce sujet l'article sur l'instauration d'Isabelle Stengers, "L'insistance des possibles", dans Didier Debaise et Isabelle Stengers (eds), *Gestes Spéculatifs / Colloque de Cerisy*, Dijon, Les Presses du Réel, 2015, p. 17.

¹³ Paul Valéry, "La Crise de l'Esprit", Paris, NRF, 1919, pp. 321-337, disponible sur <https://fr.wikisource.org/wiki/La_Crise_de_l'_E2%80%99esprit> (consulté le 15 août 2018).

chance d'avoir pu accéder à un grand nombre de mémoires de fins d'études et d'essais de designers praticiens pour le projet *Obliquite* (voir pages suivantes), et j'ai ainsi pu voir et apprendre à identifier, très pratiquement, ces deux ornières. Dans un cas le designer développe un argumentaire profondément poétique et personnel, fracturant les modalités de discours linéaires, mélangeant les points de vue, les iconographies et les acteurs invoqués. Si certains de ces textes sont passionnants, ils sont souvent déroutants, labyrinthiques et difficilement transposables ou comparables à d'autres recherches. L'autre cas limite rencontré présente des textes éminemment bien structurés, logiques et efficaces, mais qui se limitent à un débat théorique sans que l'auteur praticien ne vienne complexifier, amender, enrichir les débats de ses auteurs fétiches par sa propre expérience. Il ne se met pas en jeu, et ne constitue pas une littérature de chercheur qui utilise ses projets, et son propre corps, pour émettre des propositions. Heureusement, certains autres exemples jouent de ces deux extrêmes à la perfection¹⁴.

Dans cette thèse, j'ai donc tenté de créer une architecture permettant à ces deux pôles d'exister. J'ai inséré des espaces définis, circonscrits, au sein desquels je change de niveau de discours, et j'invoque des histoires personnelles. Liés aux chapitres qui vont suivre, ces "prologues" permettent d'instituer la partialité de mon point de vue, de mon histoire ou de mes expériences. Mais elles ne débordent pas. Elles sont limitées à trois introductions correspondant à chaque partie, et permettent ainsi un ancrage, une assignation qui m'est propre, sans se mêler au reste du discours qui se veut répondre aux exigences académiques d'une thèse de doctorat.

Enfin, il faut noter que les rapports entre les pratiques de création matérielles et écrites ne sont pas ceux d'une succession. Il n'y a pas eu d'abord le travail en atelier, puis le travail en bibliothèque. Les différents rendus intermédiaires m'ont forcé à mettre des mots sur ma démarche, ce qui m'en a montré certaines singularités ou certaines limites, que j'ai ensuite tenté de développer ou contourner sur l'établi. Pour favoriser cet échange tout au long de la thèse, j'ai aussi initié un projet de publication qui m'imposa, dès les premiers mois, à rechercher des textes de praticiens, à les étudier, à réaliser des entretiens ainsi qu'à produire et publier des essais sur ma pratique. Cette initiative a contribué à élaborer les différents thèmes de la thèse, à adopter un recul vis-à-vis de mes productions, et à complexifier et comparer les théories que je trouvais dans la littérature du design à des cas concrets et des discours de praticiens. Ce vivier de matière écrite constitue un apport majeur à cette thèse, et ses résultats seront régulièrement invoqués. Le thème du deuxième numéro de la publication, "Process"¹⁵, est d'autant plus important qu'il se focalise sur des designers développant des procédés de fabrication, c'est-à-dire participant au mouvement des designers de "machines à faire" au sein duquel je m'inscris. En ce sens, il a permis d'approcher, de questionner, de lire, de problématiser, de comparer différentes approches du mouvement de designers avec lesquels cette recherche partage les sujets, les méthodes et les objectifs.

La problématique générale de cette thèse s'intitule ainsi : Dans un contexte d'urgence écologique qui requiert de reconsidérer les impacts de la production matérielle, comment élaborer des outils de fabrication capables d'intéresser et de mobiliser des individus et des collectifs afin de constituer des publics alors parties prenantes de nouvelles formes de manufactures ?

Pour y apporter des pistes de réponses, nous poursuivrons une structure en trois parties. La première partie cherchera à montrer quatre conditions initiales que les procédés

¹⁴ Différents auteurs invités dans la revue *Obliquite* sont exemplaires sur ce point : Raphaël Pluvineau, Gardar Eyjolfsson, Ragna Ragnarsdóttir, Unfold Studio, Judith Seng ou Tim Miller pour n'en citer que quelques uns. Voir Emile De Visscher (dir), *Obliquite #1 - Paradigm*, Paris, Les Presses Pondérées, 2015 et Emile De Visscher (dir), *Obliquite #2 - Process*, Paris, Les Presses Pondérées, 2017.

¹⁵ Ibid.

de fabrication doivent valider pour mobiliser des individus et collectifs. Ces conditions sont partagées avec l'ensemble de mon champs de références et constituent ainsi la base de ma recherche. La deuxième partie explorera une cinquième condition : la technophanie. Cette dernière n'est pas ou peu présente chez les autres designers de mon champs et constitue donc l'apport majeur de cette thèse. La troisième partie est plus réflexive et aura pour objectif de qualifier ma pratique vis-à-vis des disciplines connexes que sont l'ingénierie, les sciences, l'art ou le design.

La première partie de la thèse se concentre sur l'identification des caractéristiques que mon travail partage avec mon champ de référence : un ensemble de designers, bricoleurs, ingénieurs investis dans un renouveau des procédés de fabrication. Après un chapitre introductif revenant sur les problématiques d'écologie, de rapport à la nature et aux matières, cette partie expose quatre conditions de traitement de la technique pour être appréhendable et compréhensible. La première condition concerne la perception : il est nécessaire de sortir les opérations techniques de leurs carters et boîtes noires pour donner à voir les jeux de matières, d'énergies et de forces en action. On se rendra compte au cours de ce chapitre que la question n'est pas fondamentalement liée à la transparence, mais plutôt à la mise en scène de la mise en œuvre. Il s'agit d'une question esthétique. La deuxième condition concerne la dimension : pour que des individus et collectifs aient la capacité de concevoir, de comprendre et d'agir sur le procédé technique dans son ensemble, il faut que son réseau technique, c'est-à-dire l'écologie qu'il instaure, soit appréhendable. La question de la dimension rejoint donc les questions d'échelles de production locales et de cycles courts. Il s'agit d'une question de territorialisation. La troisième condition concerne l'ouverture du procédé, ou sa convivialité pour reprendre le terme d'Ivan Illich¹⁶. Pour que des individus et collectifs puissent trouver des points d'insertion et adaptent les outils à leurs enjeux propres, il faut concevoir des procédés techniques possédant une certaine indétermination, une certaine incomplétude, laissant ouvert l'usage et les pratiques de création associées. Il s'agit, au final, d'une question de puissance, c'est-à-dire de capacité d'action sur le monde. Enfin, la quatrième condition concerne le rapport au faire, c'est-à-dire le rapport au corps. Bien que les procédés de production numérique soient en plein développement actuellement, je soutiens qu'il est nécessaire, en parallèle, de développer des procédés faisant appel à des "manufactures", c'est-à-dire des "handcrafts" en anglais, des procédés au sein desquels un geste du corps intervient. Ce sont des types de mises en forme qui se démarquent des processus programmatiques de la conception par ordinateur parce qu'ils font appel à un dialogue avec la matière plutôt qu'à une géométrie appliquée à une matériau inerte.

La deuxième partie se concentre sur une cinquième caractéristique que l'on ne retrouve pas ou rarement dans le reste de mon champ de référence : la question du symbolique dans l'opération technique. Le premier chapitre détaille mes projets plastiques développés au cours de la thèse pour montrer qu'ils cherchent à associer l'efficacité technique avec un ensemble d'imaginaires puissants et préexistants dans la culture. Que cela soit le monde de l'enfance avec la barbe à papa, les mythes avec la pétrification, la perfection naturelle avec la perle, ou la contre-culture avec le graffiti, chaque projet invoque, par son opération technique, un ensemble de récits, de mondes, de tensions, d'histoires, de conceptions externes à son usage. Le deuxième chapitre établit un parallèle entre cette caractéristique et les rapports extra-occidentaux et prémodernes à la technique. En effet, dans toutes ces cosmologies, les procédés techniques sont chargés de mythes, de récits, d'analogies diverses et variées. D'après l'historien des religions Mircea Eliade, tous les procédés techniques étaient hiérophanique, c'est-à-dire liés à des cosmologies sacrées, permettant d'en partager les enjeux au sein d'un peuple. Selon lui, nous avons progressivement perdu ces liens, et les objets techniques ont progressivement été rejeté du domaine de la culture. En réaction à la description de cet appauvrissement, le philosophe Gilbert Simondon va

élaborer une notion nouvelle, la technophanie, pour qualifier des objets techniques contemporains dont la technicité est symbolique. Le troisième chapitre se penche sur la proposition de Simondon et cherche à l'interpréter pour faire le lien avec mes propositions plastiques. Ensuite, le quatrième chapitre se basera sur mes expériences de mises en public pour faire émerger les effets que de telles technophanies peuvent avoir en situation collective. Qu'est-ce que le symbolique associé à la technique permet de générer comme réaction, comme effet, comme dialogue que d'autres procédés n'ont pas la capacité d'engendrer ? Enfin, le cinquième chapitre reviendra sur la conception pragmatiste de public pour montrer que la technophanie est au cœur d'une mise en commun des problèmes que posent les procédés et qu'elle permet une gestion collective, une approche compositionniste, de nos modes de production.

La troisième partie est plus réflexive. Elle aborde les questions épistémologiques et disciplinaires. Les manufactures technophaniques décrites dans les deux premières parties ont la particularité de lier des considérations techniques, scientifiques, esthétiques, symboliques et pratiques. Leur développement va ainsi emprunter à des réflexes, des objectifs ou des modes d'existence des sciences de la nature, de l'ingénierie, de l'art ou de l'artisanat. Les trois premiers chapitres de cette partie montrent que malgré ces similitudes, mon processus de développement ne peut être pleinement caractérisé par ces disciplines. Il participe d'une épistémologie hybride. Si je développe bien des objets techniques par des processus de concrétisation, de ruptures fortes et faibles, d'optimisation fonctionnelle, je le fais en prenant aussi en compte les aspects esthétiques et symboliques. Si j'utilise des méthodes et des contextes de sciences de la nature comme la chimie, mon objectif n'est pas de produire des mesures ou des articles scientifiques sur le phénomène observé. Je cherche à produire une expérience sensible, et mon évaluation se fait donc aussi par les sens. Si je partage bien des méthodes et des logiques de l'art vis-à-vis des sciences et des techniques, je cherche à ce que mes machines gardent leurs capacités de transposition et d'inscription dans une économie locale et des contextes de pratiques.

Cette genèse hybride me semble qualifiable par le terme polysémantique et déroutant de "design". En effet, on retrouve régulièrement dans cette pratique des mélanges semblables de technique, de scientifique, d'esthétique, de pratique et de symbolique. Le quatrième chapitre de cette partie tente de revenir sur la difficulté de définition du design, et propose d'observer certaines approches pour en soutenir cette singularité. Il propose une lecture du design comme résultat de la discrétisation de la production, comme une pratique de synthèse d'éléments striés.

La conclusion de la thèse revient sur l'importance des objets, ou des non-humains, sur nos manières de vivre, de penser ou de rêver. Elle cherche à montrer que la volonté de socialisation des processus de production à l'œuvre dans les manufactures technophaniques gagnerait à être étendue et questionnée pour d'autres objets que les procédés de fabrication. Comment penser un rapport similaire à l'informatique, à la robotique, aux neuro-sciences ou à l'exploration spatiale ? Ces questions ouvrent de nouvelles pistes de recherche à explorer.

XXII

XXIII

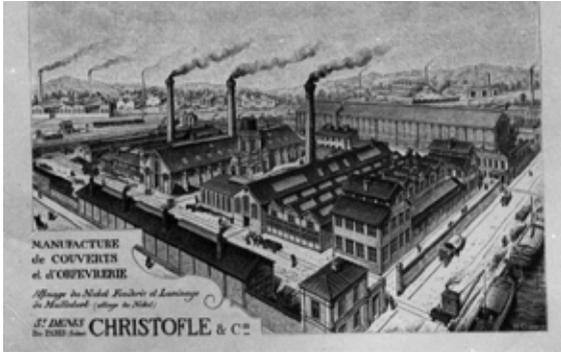


Fig 1. Rue interne des ateliers Christofle à Saint-Denis, à l'heure actuelle

Fig 2. Carte postale de promotion du site Christofle à la fin XIX^e siècle.

Fig 3. Entrée de notre atelier au sein du site Christofle.

Fig 4. Photographie du site Christofle au début du XX^e siècle.

XXV

La recherche menée au cours de ce doctorat a pris place dans un contexte particulier qu'il est nécessaire de relater pour pouvoir appréhender les thèmes et références invoquées. Cet environnement a bien entendu participé à définir le type de productions que j'ai pu mettre au point (en termes de dimensions, de complexité, d'outils à disposition influençant les décisions techniques), mais il explique sans doute une certaine sensibilité que je peux avoir avec l'idée de "manufacture".

Au début de mon doctorat en 2014, je me suis installé avec quelques collègues designers dans un lieu pour le moins atypique : les anciennes Manufactures Christofle à Saint-Denis. Ce site de production historique protégé s'étend sur plus de 40 000 mètres carrés, avec des rues et des places qui le traversent. Il a été construit en 1875 par le fils du fondateur de l'entreprise Christofle, spécialisée dans l'argenterie de luxe. À l'origine de dimension plus modeste et uniquement dédié à la galvanoplastie, le site va progressivement accueillir l'ensemble des activités de l'entreprise, car idéalement situé sur le canal Saint-Denis et avec un accès aux voies ferrées du Nord. Y sont fabriqués des couverts, pots, plats, vases en argent vendus dans le monde entier. Au fur et à mesure de la fin du XX^e siècle, le site vieillit et les différentes crises rendent l'activité de moins en moins rentable. 2008 lui portera un coup final, et le site est vendu. La grande halle centrale est alors transformée en musée présentant des collections d'objets, mais le manque de visiteurs finira par avoir raison de l'initiative au bout de 2 ans. En parallèle, une entreprise de gestion va compartimenter les espaces sains restants et les louer pour des activités d'artisanat ou de stockage — activités qui ne demandent pas de réhabilitation.

Après avoir trouvé l'annonce, j'ai visité ce site avec une admiration d'enfant. Mis à part les machines industrielles, tout avait été laissé sur place, on trouvait encore les fiches de postes, les armoires remplies d'inventaires, et même les formes de machines en contraste sur les murs pleins de poussière. J'avais l'impression d'être sur un champ de bataille, après la bataille, et je tentais d'imaginer l'incroyable effervescence qui devait y régner lorsque les 1500 salariés y travaillaient. Le site recèle de passages, de portes s'ouvrant sur des halles plus grandes les unes que les autres, de bureaux remplis de documents, ou de vestiaires sombres. Nous nous sommes installés dans l'une de ces halles, totalement vide. Nous avons construit une mezzanine, raccordé l'électricité et l'eau et nous sommes mis au travail.

Ce site de production, ancien emblème du luxe français, est symptomatique de la désindustrialisation de notre monde occidental. Travailler au quotidien dans cet espace si particulier à l'histoire riche, mais relativement tragique, a sans doute influencé ma recherche : mettre au point de nouveaux types de manufactures au sein d'une gigantesque manufacture en ruine.



Fig 5. Photographie de l'intérieur de notre atelier. Il s'agissait originairement d'un espace de polissage des argenteries.

Fig 6. Ouvriers du site Christofle. Vu leurs positions et leurs machines-outils, il s'agit probablement d'un atelier de repoussage. Début du XX^e siècle.

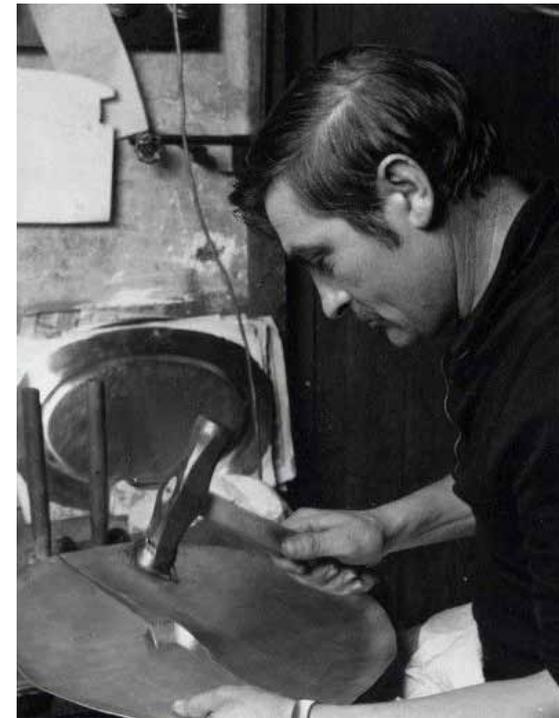


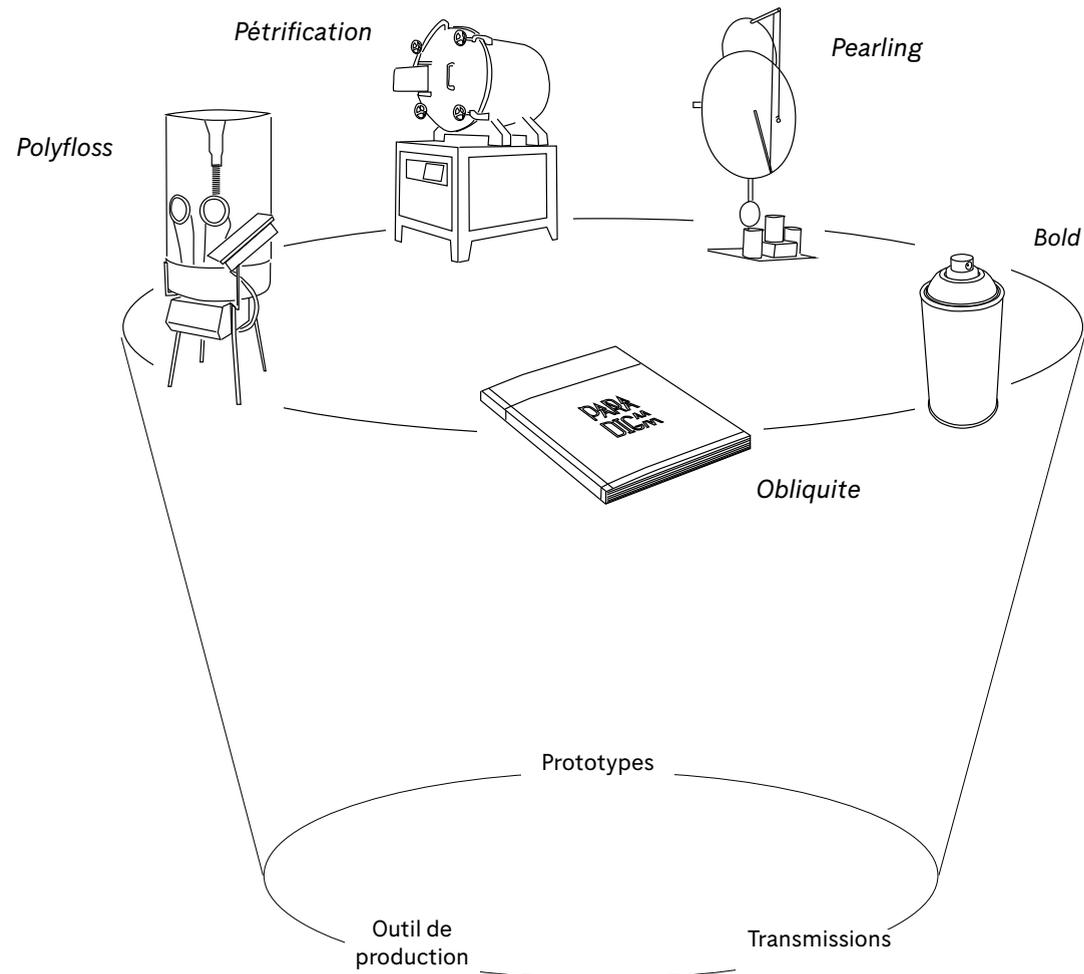
Fig 7. Mon poste de travail dans l'atelier. On peut y voir la machine à perles expérimentale, ainsi que des tentatives de mousses diverses, 2016.

Fig 8. Technicien marteleur de l'entreprise Christofle, milieu du XX^e siècle.



Fig 9. Technicien responsable d'une presse hydraulique de forge du site Christofle, ici avec un moule de cuillère, milieu du XX^e siècle.

PROJETS



XXIX

La recherche se déploie en cinq projets. Quatre de ces projets sont des procédés de fabrication nouveaux. Chacun d'eux est constitué d'un outil de production, d'une série d'objets prototypes permettant de se projeter dans les formes et usages qu'il ouvre, ainsi que d'une documentation de différentes formes de transmissions (expositions, ateliers, collaborations, conférences), permettant d'évaluer le procédé au fur et à mesure de son élaboration. Deux de ces projets ont débuté avant le doctorat (*Polyfloss* et *Pearling*), les deux autres (*Bold* et *Pétrification*) ont été initiés au cours de la thèse.

Le cinquième projet est une publication de design expérimentale invitant des designers praticiens à publier des textes et répondre à un entretien que je mène avec chacun. Deux numéros ont été conçus, lancés et distribués depuis le début de la thèse, le premier sur le thème de la performance et de l'installation en design, le second sur les procédés de fabrication.

Les projets donneront lieu à une exposition lors de la soutenance de thèse, permettant de voir les machines, objets, recherches, échantillons, outils utilisés. La plupart des projets étant encore en cours de finition à l'heure d'écriture de cette thèse, la documentation ici présente ne saurait faire état de l'ensemble du travail. L'objectif de cet index introductif est de pouvoir invoquer les projets dans la thèse, mais ne saurait les résumer ou en remplacer l'expérience physique et sensible, d'autant plus que la plupart donnent lieu à des mises en mouvements, qu'il n'est pas possible de transmettre par les photographies inhérentes au format imprimé.

THE POLYFLOSS FACTORY





The Polyfloss Factory est un procédé de recyclage de déchets plastiques s'inspirant du principe de la barbe à papa, réalisé avec Christophe Machet, Audrey Gaulard et Nick Paget, initialement lancé en 2012. Cette machine permet d'obtenir une laine flexible pour des applications d'isolation ou de rembourrage, mais peut aussi donner lieu à des usages textiles (tricot, feutre, tissage) ou de moulage. Les déchets plastiques doivent d'abord être broyés, pour ensuite être introduits dans une tête rotative chauffante percée de trous. Le plastique est extrudé par centrifugation et soufflage, ce qui lui permet de créer des fibres aboutissant à des boules de non-tissés récoltés sur un arbre rotatif. Polyfloss a donné lieu à 5 versions de machines différentes, utilisant différentes technologies (chauffage au gaz, à l'air chaud, à l'électricité, rotation aux moteurs AC et DC) pour améliorer sa productivité et la qualité de ses fibres.

The Polyfloss Factory a été imaginé au sein du Master IDE du Royal College of Art. Il a ensuite été présenté dans de nombreuses expositions en Europe et dans le monde (V&A, Het Nieuwe Instituut, Museum Of Craft and Design Asheville, CNAM, Salone del Mobile, etc), a reçu plusieurs prix (Best design diploma FRAME 2012, Innovation Hothouse 2012), a été certifié par des banques de matériaux internationales (Materi'O, NYC Material Connexion etc), a donné lieu à différents ateliers (Pitchoune 5 à la Villa Noailles, Science Festival Edinburgh, Science Festival Shanghai etc), et projets clients (AA architectural Association, Bloomberg Waste Not Want It 3). Au sein du doctorat, je me suis principalement attelé à améliorer sa production, mais aussi à développer différentes techniques de mise en forme de la laine Polyfloss (voir pages suivantes). Le projet a aussi été développé dans un contexte humanitaire à Madagascar (voir Chapitre 13 pour la description de ce projet).

Fig 10. (page précédente) Machine Polyfloss dans notre atelier sur le site Christofle.

Fig 11. Présentation de la machine Polyfloss au sein de l'exposition HyperVital à La Biennale Internationale du design de Saint-Étienne, 2015.

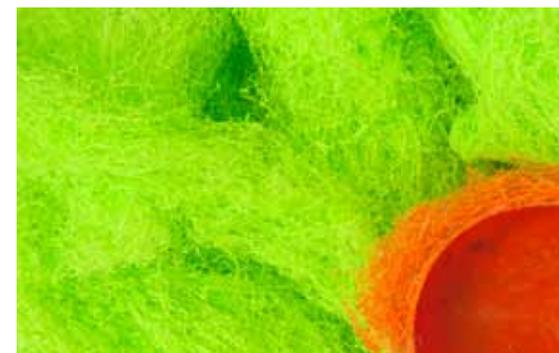


Fig 12. Seconde machine Polyfloss (baptisée Rafale) fonctionnant au gaz et système de collecte sur un tube monté sur une perceuse.

Fig 13. Tête de la troisième machine Polyfloss (baptisée Tornado) en fonctionnement. Le plastique est extrudé par centrifugation à chaud.

Fig 14. Matière Polyfloss brute et bol moulé à chaud.

Fig 15. Équipe Polyfloss au complet : Nick Paget, Audrey Gaulard, Christophe Machet et moi-même, 2012.

Fig 16. Les trois machines réalisées et livrées pour l'atelier pour enfants à Abu Dhabi : une machine de broyage manuelle, la machine Polyfloss et un système de presse pour réaliser des moulages de règles d'écoliers à partir des déchets, 2013.



Fig 17. Néons LED enrôlés de déchets plastiques transformés en *Polyfloss*, 2017.



Fig 18. Refonte de matière *Polyfloss* avec l'aide d'un fer à repasser pour obtenir des surfaces moirées, 2017.



Fig 19. Travail de la laine *Polyfloss* avant de la faire fondre sur un moule à chaud, 2017.



Fig 20. Néons LED enrôlés de *Polyfloss*. Les variations d'épaisseurs sont obtenues directement lors du procédé de tournage au dessus de la machine, 2017.



Fig 21. Ensemble d'objets et de techniques développées avec l'aide de Steven Akoun à partir de laine *Polyfloss*, 2017.



Fig 22. détail d'un capitonnage réalisé à partir de la laine *Polyfloss* par refonte sur règle, 2017.



Fig 23. Laine *Polyfloss* refondue sur des moules en métal préalablement chauffés dans un four de cuisine hacké pour monter à température élevée, 2017.



Fig 24. Détail des plateaux où les fibres se soudent et réalisent des motifs dus aux gestes de pression lors du moulage, 2017.

PÉTRIFICATION





Pétrification est un procédé de pyrolyse de papier et carton par voie SolGel pour obtenir des objets en Carbure de Silicium. Ce four permet de transformer toutes formes cellulosiques (pliages en papier, moulages en pâte à papier, préformes en bois) en céramique solide, durable, résistante à l'eau et au feu. Le procédé utilise le principe de la synthèse par voie SolGel à base TEOS pour infuser de la silice dans la forme en cellulose et ensuite fusionner le carbone et la silice pour réaliser du carbure de silicium à 1400°C. Le papier ne peut pas être au contact de l'oxygène pendant ce processus, le four doit donc fonctionner sous atmosphère neutre, ici de l'Argon. *Projet en cours de finition - il donnera lieu à des objets et une installation dans l'expositon de soutenance de thèse.*

Le projet a été imaginé et développé au sein de la thèse. Les premières expérimentations ont été réalisées à l'invitation de Florence Babonneau au sein des laboratoires du Collège de France. Il a ensuite été précisé et amélioré grâce à un partenariat avec la pédagogie de Chimie ParisTech, à l'invitation de Philippe Barboux. Les fours de laboratoires respectant les contraintes du processus étant de petites tailles (la chambre de pyrolyse est de l'ordre de quelques centimètres), j'ai ensuite construit un four étanche de plus grande dimension pour pouvoir produire des volumes plus importants. Les résultats de ces cuissons à grande échelle seront présentées à la fin du doctorat.

Fig 25. (page précédente) Machine de Pétrification.

Fig 26. Machine de Pétrification. La droite présente la bombonne d'argon, la gauche du four est un système de valve par tube plongé dans l'eau, 2017.



Fig 27. Pliage papier pétrifié réalisé par les élèves de Chimie Paristech lors du projet PIG, 2016.

Fig 28. origami de papier pétrifié réalisé par les élèves de Chimie Paristech lors du projet PIG, 2016.

Fig 29. Détail du papier pétrifié lors des expérimentation du projet PIG à Chimie ParisTech, 2016.

Fig 30. Premier pliage papier pétrifié en Carbure de Silicium, réalisé dans les laboratoires du Collège de France, 2016.

Fig 31. Vue interne du four de *Pétrification*, 2017.

PEARLING





Pearling est un procédé de fabrication de nacre artificielle. Une forme initiale est insérée dans une série de bains selon un cycle précis, aboutissant à la construction d'une couche de matière. Chaque trempe ajoute de la céramique et du bio-polymère successivement pour obtenir un composite chimiquement et structurellement proche de la nacre naturelle. Son processus est extrêmement lent, de l'ordre de quelques microns de matière par minutes. Il lui faut près de 6 mois pour obtenir un millimètre de matière (contre deux ans dans l'huitre perlière).

Pearling a été initialement développé au sein du Master IDE du Royal College of Art en 2012. Plusieurs machines différentes ont été conçues pour le procédé de trempe, soit avec des mécanismes d'horlogerie mécanique, soit des moteurs électriques. Le projet a reçu la James Dyson Bursary en 2012, a été notamment exposé à Paris au sein de l'exposition EN LIVE à la Fondation EDF sous le commissariat de Carole Collet en 2013. Au sein de la thèse, un projet de recherche pour préciser le processus a été initié avec Chimie ParisTech, et une série d'expérimentation de matière et de formes ont donné lieu à de nouveaux objets.

Fig 32. (page précédente) Machine *Pearling* au sein de l'exposition EN VIE à la Fondation EDF, 2013.

Fig 33. Collection d'échantillons et de tests réalisés avec l'aide du laboratoire de chimie des surfaces de l'Imperial College, présentée au sein du RCA SHOW, Londres, 2012.

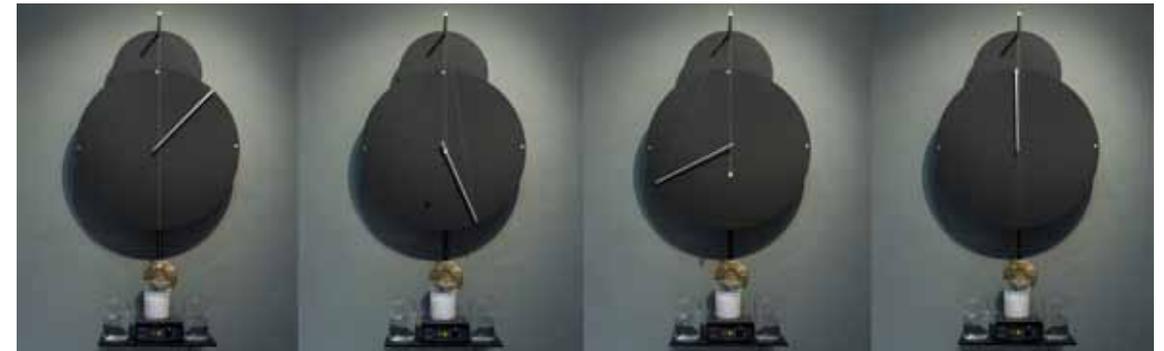


Fig 34. Objets dessinés et produits au cours du doctorat à l'aide d'une imprimante 3D, trempés ensuite dans la machine *Pearling*, 2018.

Fig 35. Détail des matières utilisées : impression 3D "perlée" et laiton poli, 2018.

Fig 36. Perle réalisée avec la machine *Pearling*, présentée au RCA SHOW, Londres, 2012.

Fig 37. Première machine *Pearling* basée sur un mécanisme d'horloge, présentée au RCA SHOW, Londres, 2012.

BOLD





Bold est un outil d'extrusion de mousse aqueuse prenant la forme d'une bombe aérosol de peinture de graffiti. Elle permet de créer des formes colorées en trois dimensions qui se solidifient par séchage, dans l'objectif d'une création urbaine éphémère. Le principe chimique du projet *Bold* repose sur l'association des composants de la mousse à raser et de la peinture à base d'eau. *Projet en cours de finition - il donnera lieu à des objets et une installation.*

Bold a été imaginé et développé au cours du doctorat. Toutes les expérimentations chimiques sur les compositions et les tests de tenue ou d'extrusion ont été réalisés dans mon atelier. Les idées et résultats ont été suivis et précisés avec l'aide de Cécile Monteux de l'ESPCI ParisTech, spécialiste des mousses aqueuses, tout au long de la recherche. Wiebke Drenckhan de l'Université Paris-Sud m'a aussi fourni des conseils précieux.

Fig 38. (page précédente) Test de mousse *Bold*, 2015.

Fig 39. Planches de tests de compositions pour le projet *Bold*. Chaque test correspond à des concentrations différentes des matières, notées dans un carnet d'expérimentation, 2015.



Fig 40. Mon laboratoire de test de compositions pour le projet *Bold*. On y voit les produits, les planches de tests, les instruments de mélange et de chauffe.

Fig 41. Test de mousse *Bold* en tenue horizontale, 2015.

Fig 42. Différents tests de pigments colorés ajoutés à la mousse aqueuse pour observer l'influence des poudres sur la mousse et son séchage, 2016.



Fig 43. Espace de test et de déchets pour les mousses *Bold* - notamment en vue d'évaluer le volume d'expansion entre la matière liquide sous pression et la mousse produite, 2016.

OBLIQUITE





Obliquite est une revue de design expérimentale et thématique donnant la parole aux praticiens. Chaque numéro invite 7 designers ou studios de design singuliers (obliques) autour d'une notion à questionner ensemble. Les interventions sont structurées par un essai rédigé par le praticien en question, suivi d'un entretien. Cette revue a pour objectif de problématiser le champ du design par les propos et intentions des designers eux-mêmes et d'ainsi explorer la singularité de cette pratique de l'intérieur.

Obliquite est né au cours du doctorat et a donné lieu à une association centrée sur la diffusion et discussion du design expérimental, baptisée Les Presses Pondérées. L'équipe comporte Yin Gwee Fei, Lucile Vareilles, Justine Boussard, Raphaël Pluinage, Julie Brugier, Léonore Conte, Juliette Gelli, Max Mollon et Jean-Philippe Rossignol. Le premier numéro de la revue a été lancé fin 2015. Il a ensuite donné lieu à une exposition au Salone del Mobile de Milan en 2016, à l'invitation du musée d'art et de design Belge Z33. Il m'a aussi permis de tenir un certain nombre de conférences sur l'état et le futur du design, notamment au Centre Pompidou à l'invitation de Romain Lacroix le 8 décembre 2016.

Fig 44. Pile de revues *Obliquite* #1 - Paradigm, 2016.

Fig 45. Composition des deux numéros de la revue *Obliquite*, 2018.



Fig 46. Vue de l'exposition *Z33 goes Oblique*, dont je fus commissaire, au Palazzo Clerici durant le Salone del Mobile, Milan, 2016.

Fig 47. Conférence donnée au Centre Pompidou à l'invitation de Romain Lacroix, le 8 décembre 2016.

Fig 48. Page de présentation du travail de Marguerite Humeau dans le premier numéro de la revue *Obliquite*, 2015.

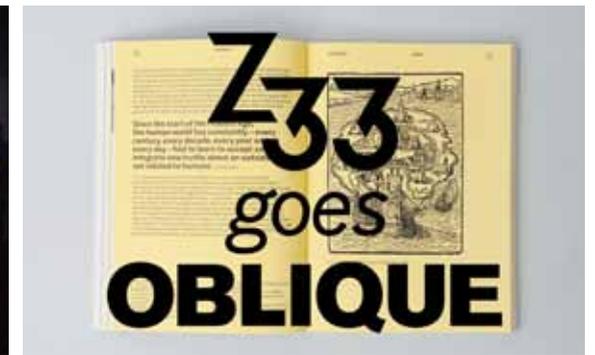


Fig 49. Affiche de l'exposition *Z33 goes Oblique* par Fei Gwee, Milan, 2016.

Fig 50. Page de présentation du parcours du studio Glithero dans le second numéro de la revue *Obliquite*, 2017

LISTE DES MISES EN PUBLIC RÉALISÉES

EXPOSITIONS

2017	Paris, FR	Gallerie Arondit	<i>Percolaris</i>
2017	Jeonju, ROK	Jeonju City Week	<i>Handmade in Jeonju</i>
2016	Asheville, US	CCCD	<i>The Future of Fixing</i>
2016	Milan, IT	Palazzo Clerici	<i>Z33 goes Oblique</i>
2015	Paris, FR	Musée des Arts et Métiers	<i>Design / invention</i>
2015	Saint Étienne, FR	Biennale du Design	<i>HyperVital</i>
2015	Paris, FR	Siège de La Poste	<i>Post Carbone</i>
2015	Seville, ES	Botanical Garden	<i>Rehogar 6</i>
2014	Ljubjana, SI	BIO 50 Design Biennale	<i>Hidden Craft</i>
2014	Paris, FR	Paris Design Week	<i>Meet My Project</i>
2014	Rotterdam, NL	Het Nieuwe Instituut	<i>Designing Scarcity</i>
2014	Paris, FR	Carreau du Temple	<i>Sustainable Luxury</i>
2014	Lausanne, CH	Espace Beaulieu	<i>We Make It</i>
2013	Paris, FR	Gallerie S. Bensimon	<i>Upcycling</i>
2013	Paris, FR	104	<i>Future en Seine</i>
2013	Paris, FR	Espace Fondation EDF	<i>Alive / En vie</i>
2013	Milan, IT	Salone del Mobile 2013	<i>Retrobodega</i>
2013	Newcastle, UK	Maker Faire	<i>UK Maker Fair</i>
2013	Edinburgh, UK	Science Festival	<i>Workshop for kids</i>
2013	Londres, UK	V & A Museum	<i>Friday Late</i>
2012	Londres, UK	Regent Street	<i>Wired UK Popup</i>
2012	Eindhoven, NL	Dutch Design Week	<i>Paradise</i>
2012	Londres, UK	Frameless Gallery	<i>Remix</i>
2012	Liège, BE	Design Biennale	<i>Memorabilia</i>
2012	Londres, UK	Stables Gallery	<i>Cutting Edge</i>
2012	Londres, UK	Royal College of Art	<i>Sustain RCA 2012</i>
2012	Londres, UK	Bloomberg	<i>Waste Not Want It 3</i>
2012	Londres, UK	Centre Culturel Italien	<i>Pininfarina exhibition</i>
2012	Londres, UK	Royal College of Art	<i>Final Show</i>
2012	Milan, IT	Salone del Mobile 2012	<i>Paradise exhibition</i>
2012	Londres, UK	Royal College of Art	<i>WIP Show</i>
2011	Amhedabad, IN	NID	<i>Go Global final show</i>

ATELIERS

2016	Orléans, FR	ESAD Orléans	<i>How It's Made</i>
2015	Hyères, FR	Villa Noailles	<i>Festival Pitchounes</i>
2015	Paris, FR	EnsAD	<i>Atelier Partagé</i>
2014	Abu Dhabi, AUE	Science Festival	<i>Polyfloss for kids</i>
2013	Edimbourg, UK	Science Festival	<i>Polyfloss for kids</i>
2013	Dorset, UK	AA School of Architecture	<i>Hooke Park building</i>

CONFÉRENCES

2017	Paris, FR	Centre Pompidou	<i>From 3D printing to 4D materials</i>
2017	London, UK	Central Saint Martins - UAL	<i>Lecture for Material Futures MA</i>
2016	Paris, FR	Centre Pompidou	<i>Parole au Design - Prospective</i>
2016	Paris, FR	Galerie Joseph	<i>D Days Share and Learn</i>
2016	Paris, FR	Parsons Paris	<i>Bread, politics and polemics</i>
2016	Milan, IT	Z33 goes Oblique	<i>Atelier Clerici</i>
2016	Rennes, FR	EESAB Rennes	<i>Le livre et le designer</i>
2016	Paris, FR	EnsAD Paris	<i>Les rv du design</i>
2016	Paris, FR	CNAM	<i>Tous designers, tous makers?</i>
2015	Hasselt, BE	Z33	<i>Obliquite #1, w J. Stam</i>

PUBLICATIONS

2018	Paris, FR	Les Presses Pondérées	<i>Obliquite #2 - Process</i>
2015	Rome, IT	Contributor Magazine	<i>Interview, w. Marco Pecorari</i>
2015	Paris, FR	Les Presses Pondérées	<i>Obliquite #1 - Paradigm</i>
2015	Paris, FR	Oscillations #3	<i>Constellations</i>

PRIX

2012	Londres, UK	Innovation Hothouse	Premier prix du concours
2012	New-York, US	Material Connexion	Certification d'excellence
2012	Amsterdam, NL	FRAME Magazine	10 meilleurs projets de l'année
2012	Londres, UK	James Dyson Bursary	Premier prix du concours

Une forte odeur de pneu brûlé plane sur ce parking de banlieue entouré de grandes barrières blanches. Au bout, une dizaine d'hommes en bleu de travail distribuent des tracts. Ils ont allumé des braseros, desquels une fumée noire épaisse se dégage, cachant l'entrée de l'usine. Nous sommes le 3 mars 2008, j'ai 22 ans et je commence un stage d'ingénieur au sein d'un site de production industrielle de pointe : l'usine de fonderie et de forge de Snecma, branche propulsion de l'équipementier français Safran. Le site produit des pièces de moteurs d'avions, de fusées et de missiles. Après 4 années d'études théoriques en génie mécanique, ce stage était pour moi la promesse de la découverte du monde réel, le monde de la fabrication dans toute sa matérialité. J'allais enfin sortir des bancs de l'école et des calculs théoriques, pour découvrir les choses et les processus auxquels ces théories sont vouées. J'approche, et l'un des ouvriers en grève me donne un tract. J'y apprendis qu'un accident grave a mis en danger la vie du responsable de la presse à contre-frappe 80 tonnes la semaine précédente. Moi qui cherchais du réel, j'étais servi avant même d'avoir pu passer la porte.

Le titre de mon stage était le suivant : "Optimisation par modélisation du conteneur de compaction de pièces en CMM". Un charabia pourtant très clair pour l'étudiant ingénieur que je suis alors : les CMM, ce sont les Composites à Matrices Métalliques, c'est à dire des pièces composées par l'association de deux matériaux distincts dans lesquels la matrice (l'enveloppe) est un métal. Les composites ont l'avantage, lorsqu'ils sont bien réalisés, de profiter des caractéristiques mécaniques, thermiques ou électriques de chacun des matériaux associés. L'équipe de recherche que j'allais intégrer travaillait depuis plusieurs années sur des pièces en matrice Titane, avec renforts en fibres de Carbone de Silicium. Ces nouveaux matériaux avaient vocation à remplacer des pièces tournantes de la partie froide du moteur d'avion, usuellement produites en Titane uniquement. Cette optimisation allait permettre, une fois mise au point, de réduire de plus de moitié la masse des pièces en question, allégeant ainsi le moteur et réduisant sa consommation.

Après un rapide tour du site, mon maître de stage M. Franchet m'expliqua ma mission. Lors du procédé de fusion qui permet de lier les fibres de SiC au cœur de la pièce en Titane, ils avaient remarqué des contraintes et déformations résiduelles importantes. Je devais étudier ces contraintes et déformations pour les limiter ou les contourner. Il sortit alors un vieux classeur énorme qu'il posa sur mon bureau. "Voilà", dit-il, "il faut que tu comprennes tout ça". Sur la couverture était écrit en grosses lettres : "ZEBULON". Je commençai à feuilleter. Le classeur contenait des centaines de pages de programmation et de théories mathématiques sur les éléments finis. C'était le manuel d'utilisation d'un logiciel du même nom, extrêmement puissant, mais tout-à-fait opaque. Après plus d'une semaine de déchiffrement, je pus lancer mes premières

simulations de procédé. Cela consistait à modéliser la pièce, à insérer des propriétés de matières et de contraintes, puis à lancer des variables de températures, de temps et de pression. Les calculs, en fonction de la complexité de mes demandes, pouvaient durer plusieurs jours. Pendant ce temps-là, mon ordinateur était totalement inutilisable, trop sollicité par sa tâche.

Il faut dire que je ne m'attendais pas vraiment à ça. Le stage avait lieu sur un site de production, ancré dans la matière, dans la fabrication. Mais moi, j'étais coincé dans un bureau en open space d'un bâtiment préfabriqué au bout d'une allée, face à un ordinateur qui déclinait des résultats de calculs. J'imaginai pouvoir voir des choses, faire des mesures, produire des essais. Mais à aucun moment, je n'ai travaillé sur des pièces de forge réelles. Je n'ai jamais vu les machines qui produisaient les tests que je simulais. Tout se passait derrière l'écran, en deux dimensions, en appliquant aux pixels des valeurs de matériaux, des relations de symétrie, des indices de chaleur ou de pression, puis en lançant des calculs. Je n'avais aucune idée de ce que cela impliquait en termes de forces, aucune perception des dimensions réelles, aucune relation à la matière. Le travail que je m'apprêtais à faire pour le restant de mes jours, puisque j'allais être diplômé en Génie Mécanique, filière Science des Matériaux l'année suivante, souffrait d'un manque notoire de matérialité. Je me suis rendu compte que je connaissais les compositions de la plupart des polymères, métaux et céramiques, que je pouvais prédire leurs comportements, leurs contraintes, leurs moments, et pourtant, je ne savais pas ce qu'impliquait percer une plaque d'acier ou tourner une pièce en aluminium. Un gouffre béant s'était construit entre ma connaissance théorique du monde et la réalité matérielle des choses. Être chercheur en matériaux, c'était travailler une matière virtuelle, simuler des principes derrière un écran, à l'aide de vieux grimoires de programmation.

Malgré cette frustration, j'appris à maîtriser ce logiciel. Au bout de quelques mois, j'avais pu élucider cette question des contraintes résiduelles, et proposer des stratagèmes pour les réduire. Mon maître de stage fut si satisfait qu'il m'invita à présenter mes recherches à d'autres entreprises du groupe Safran, pour potentiellement les utiliser dans les trains d'atterrissages d'avions ou de propulseurs de fusées. Ces entreprises me proposèrent même d'arrêter mes études et de travailler directement pour elles. Je leur répondis que j'allais y réfléchir, mais je savais au fond que cette manière de faire de la recherche ne m'intéressait pas. J'avais besoin de toucher aux choses, d'avoir un rapport physique à la matière, pas un rapport prédictif derrière un écran. J'avais besoin d'une pratique de recherche et développement bien plus expérimentale.

Mais je viens de faire un saut en avant. Revenons au début de ce stage, car je n'étais pas au bout de mes surprises.

Quelques semaines après mon arrivée, je me retrouvai à discuter avec M. Franchet à la cafétéria. Je lui demandais si je pouvais utiliser mon ordinateur personnel, puisque celui de l'entreprise était inutilisable pendant ses calculs. Il me dit que c'était possible, mais que je devais être très vigilant vis-à-vis des fichiers que j'y stockerais : la plupart des documents auxquels j'avais accès étaient classés confidentiels. Puis, comme par inadvertance, il ajouta : "tu sais ton stage est financé par l'armée, ces pièces sont vouées à être utilisées sur un Rafale". Quoi ? Je travaillais pour l'armée française ! Je ne travaillais pas pour du civil, mais bien pour du matériel militaire ! Personne ne m'en avait parlé avant. Personne ne s'était dit que cela pouvait avoir de l'importance. À ce moment précis, je me rendis compte que j'aurais pu travailler sur des éoliennes, des pales de centrales nucléaires, des pales de missiles ou des pales de bateau, cela n'aurait fondamentalement rien changé, et en tant qu'ingénieur, il était attendu de moi que je fournisse exactement le même travail sans me poser de question vis-à-vis de l'usage qui pourrait en être fait. Les conséquences sociales ou politiques de mon travail n'entraient pas en ligne de compte. Je pris conscience que l'ingénierie avait tendance à présenter les choses, et du même coup à les rendre, totalement apolitiques. À

nouveau, cette manière de pratiquer la technique, fermée sur elle-même et sans autre prérogative que son optimisation quel qu'en soit l'usage, me parut problématique.

Quelques semaines après cette discussion, une série de nouveaux stagiaires sont arrivés dans l'entreprise, et l'un des techniciens de notre service nous proposa d'organiser une visite des différents secteurs de production. Après avoir traversé la halle de forge remplie de presses déployant des forces de plusieurs milliers de tonnes, ce dernier nous emmène dans le bâtiment en face, celui destiné à la fonte. Cette technique est utilisée pour produire les pièces les plus chaudes du moteur, celles qui sont en contact direct avec le kérosène en combustion. Il nous explique que les températures dans cette section du réacteur peuvent atteindre des pics de 1700 °C. Aucun métal ne peut résister à ce type de température sans subir de déformation. Afin de contourner le problème, les pièces produites (de petites ailettes de quelques centimètres de hauteur) sont creuses, constituées de myriades de canaux internes, qui, lors du fonctionnement, introduisent l'air froid externe pour constamment maintenir la pièce à température acceptable. Ce système permet au métal de travailler au-delà de son point de fusion, sans subir de déformation. Mais, cela signifie que ces pièces, réalisées en Molybdène, ont des géométries extrêmement complexes. Pour les produire, une technique ancestrale s'impose : la fonte à cire perdue, qui consiste à réaliser un modèle en cire, projeter de la céramique dessus pour obtenir une coque rigide, puis couler du métal en fusion qui fait fuir la cire et se solidifie dans la céramique.

Nous commençons par entrer dans la salle des fours. Dans une halle d'une cinquantaine de mètres de long, nous découvrons une dizaine d'énormes cuves circulaires, avec un balcon suspendu pour y accéder, et des centaines de tubes acier qui en sortent. Le technicien nous explique que la coulée de Molybdène en fusion se fait sous vide, pour éviter toute forme d'imperfection. Vider de tels volumes nécessite non seulement d'énormes pompes, mais surtout une grande vigilance, car si une fuite se déclarait, elle générerait une implosion qui pourrait engager l'intégrité du site industriel, mais aussi de la ville de Gennevilliers avoisinante. Nous sommes mi-rassurés, mi-fascinés par le spectacle que nous offrent ces monstres de précision endormis. Nous allons ensuite dans la salle de fabrication des moules. Nous y voyons un bras articulé, affublé d'un gros pistolet, qui projette une sorte de poudre beige qui colle à des grappes de pièces suspendues sur des fils. Le technicien nous montre ces grappes : elles rassemblaient, en cercle, une série de pièces identiques qui allaient être coulées ensemble. Mais une chose nous surprend : la taille de la grappe est d'une quarantaine de centimètres, alors que les pièces finales ne font pas plus de 4 à 5 centimètres. Pourquoi couler tous ces surplus ? Il nous explique que ces pièces du moteur ne peuvent avoir aucune imperfection, aucune zone plus fragile que les autres. Pour cela, il faut qu'elles soient monocristallines : elles ne peuvent être constituées que d'un cristal de métal qui fasse l'ensemble de la pièce, évitant ainsi des joints, qui sont toujours les zones faibles. Pour ce faire, rien de plus simple : il suffisait de construire un labyrinthe sous la pièce et de la refroidir par le bas. De cette manière, tous les cristaux qui se formeraient au refroidissement en bas du labyrinthe se "mangeraient" les uns les autres au cours du parcours, et seul un cristal aboutirait à la pièce finale. Je n'avais jamais imaginé qu'il était possible de produire des pièces monocristallines en métal. Et pourtant, il suffisait d'un petit labyrinthe. Pas de système chimique invisible, pas de principe physique complexe, juste un petit labyrinthe en cire permettait de produire des pièces constituées d'un unique cristal de Molybdène.

Il nous emmène alors dans la dernière salle, celle dédiée à la fabrication des pièces en cire. Ces pièces sont de petite dimension et d'une grande complexité. Quelle surprise lorsque nous voyons une vingtaine de femmes, assises à leurs établis, avec des outils de modélisme ! Elles ont des loupes, de petits racleurs, des systèmes de maintien, des couteaux de toutes sortes, et produisent ces pièces à la main ! Je fais part de ma surprise à notre guide, qui me raconte que bien des ingénieurs ont tenté de mécaniser ce procédé, mais aucune machine n'a eu la précision et le rendement de

ces techniciennes aguerries. Il me raconte aussi qu'il y a dans ce service, uniquement des femmes qui se relayent. Selon lui, les hommes n'ont pas la patience pour ce type de travail. Et notre guide poursuit : ce service est très particulier. Le travail demande une telle concentration, qu'il faut absolument que les techniciennes soient dans de bonnes dispositions pour travailler. Les responsables de l'usine se sont notamment rendu compte que le stress était un facteur critique pour la qualité et le rendement du site. Ils ont donc décidé d'abolir toute forme de hiérarchie au sein du service : ce groupe d'une quarantaine de femmes qui se relayent est organisé en autogestion, elles définissent ensemble le nombre de pièces qu'elles peuvent produire sur la semaine et s'organisent entre elles pour atteindre l'objectif.

Incroyable. La pièce la plus technique du moteur d'avion, la pointe de la technologie française, le cœur de ce qui nous fait voyager de continent en continent, est produit à la main en autogestion par des femmes, non pas pour des raisons politiques ou de préservation d'un patrimoine historique, mais pour sa productivité ! La fameuse intelligence de la main rencontrait les théories sociales de l'anarchisme et les combats de genres dans leur plus bel exemple. Depuis cette découverte, je fais intimement plus confiance aux savoir-faire manuels qu'aux machines programmées.

Si je n'ai pas trouvé au sein de ma mission de stage la matérialité et le rapport aux processus que je cherchais, la découverte de l'industrie et de ses fonctionnements m'a profondément touché. La technique n'est pas ce monstre opaque de précision machinique et de progrès froid et distant. Elle articule des individus, des savoir-faire, des structures sociales, des machines, des discours, des outils et des flux qui s'entremêlent dans une construction parfaitement bricolée. Les savoirs manuels se mêlent à des bras articulés géants, les hiérarchies se mêlent à des constructions sociales autogérées, les prédictions par calculs à éléments finis se mêlent à des presses du XIX^e siècle. Si j'ai souhaité relater cette expérience dans ses détails, c'est qu'elle a forgé ma pratique. Les trois thèmes soulevés : avoir une pratique de recherche ancrée dans la matière, une pratique d'ingénierie engagée, et soutenir le développement de techniques manuelles en faisant appel à l'autogestion sont des thèmes que l'on retrouvera tout au long des projets et des références auxquelles je ferai appel dans cette thèse. C'est pour ces raisons que je me suis tourné vers le domaine du design, qui selon moi, est bien plus ancré dans la matière, bien plus politique, et bien plus enclin à mettre en valeur l'intelligence de la main. Cette expérience m'a rendu méfiant aux discours technicistes et progressistes, m'a rendu alerte aux mélanges de pratiques nouvelles et ancestrales, aux constructions sociales et aux spectacles de fabrications.

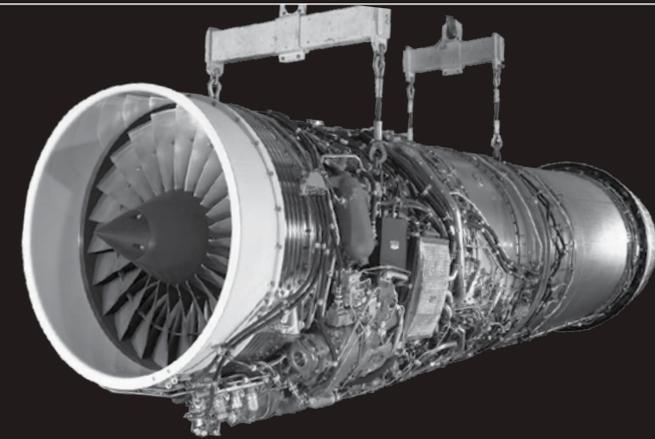


Fig1. Moteur d'avion Snecma en cours d'assemblage.

PARTIE 1

LA

MANUFACTURE

**RAISONS ET
ENJEUX D'UN
PRODUIRE
AUTREMENT**

INTRODUCTION À LA PREMIÈRE PARTIE

Mon travail de recherche s'inscrit dans un champ de pratiques qui s'est rapidement développé depuis une dizaine d'années : celui d'une invention de nouveaux processus de fabrication à échelle humaine, des "machines à faire"¹. C'est principalement dans le champ du design que se sont inscrites de telles expérimentations, s'affranchissant par la même occasion du système productif industriel duquel il est habituellement dépendant. Ces designers cherchent ainsi à se réapproprier le "territoire de la fabrication", à le détourner, à en montrer des alternatives. Influencés par l'expansion des *FabLabs*, du mouvement *Maker* ou des "Bits to Atoms" du MIT, mais aussi d'expérimentations propres au champ du design², ils s'emparent de machines, de techniques artisanales ou de langages de programmation dans l'objectif de mettre au point des processus singuliers et sensibles. En effet, de par leur formation, l'efficacité et la productivité ne sont pas les seuls critères, ils voient aussi dans cette exploration l'occasion d'une variabilité et de contraintes propres, impliquant des déterminations formelles pour une production d'objets atypiques. Ce faisant, ils déplacent le travail du designer, depuis l'élaboration de formes et d'objets pour un processus industriel donné, à l'exploration des conditions de mises en forme technologiques elles-mêmes³. Ils ouvrent alors la voie à un "produire autrement"⁴.

Par nature, ces pratiques sont hybrides. Elles font appel à l'ingénierie, la programmation, l'artisanat, le bricolage ou encore la performance. Bien qu'ancrées dans le design, parce que la grande majorité de ses initiateurs sont passés par une éducation de design, et que des lieux qui se qualifient de design les accueillent (foires, salons, galeries, magasins), elles empruntent des réflexes et des méthodes de traditions disciplinaires diverses, voire contradictoires. Pour Sophie Fétro, qui a analysé très tôt ce phénomène, ce glissement du métier de designer et la multiplicité des compétences qu'il met en jeu tend à les rendre difficiles à désigner "sans tomber dans une appellation du type "designer-programmeur-ingénieur-artisan-bricoleur"⁵. Un terme commence pourtant à se généraliser, proposé par Justin McGuirk dans un article du *Guardian*, de "designers-makers"⁶.

1 Terme que Pierrick Faure utilise pour rassembler ces initiatives qui peuvent être machines numériques, processus, outils manuels ou détournements de machines existantes, voir Pierrick Faure, "Machine à faire", dans David-Olivier Lartigaud (dir) and al., *Objectiver*, Saint-Étienne, EPCC Cité du design-École supérieure d'art et design, 2017, pp.103-120.

2 Plusieurs des designers avec lesquels j'ai pu discuter de leurs influences ont mentionné les travaux de Gaetano Pesce, mais aussi de Micheal Thonet ou de Marcel Breuer.

3 J'ai développé cette idée et comparé ce phénomène avec d'autres initiatives historiques dans l'introduction au deuxième opus de la revue de recherche développée au sein de ce doctorat, *Obliquite*, voir Emile De Visscher (dir), *Obliquite #2 - Process*, Paris, Les Presses Pondérées, 2018, p.10.

4 Titre de l'article de Claire Fayolle sur le *Salone del Mobile* de Milan en 2012, Claire Fayolle, "Milan 2012 : Produire Autrement", *Archicree*, Paris, MFTL, n° 357, 2012, p. 74.

5 Sophie Fétro, citée par Pierrick Faure, "Entretien avec Sophie Fétro", dans David-Olivier Lartigaud (dir), op.cit., p.126.

6 Pierrick Faure, "Machine à faire", op. cit., p.106.

Certaines de ces pratiques font appel aux technologies de fabrication numériques, d'autres au savoir-faire artisanal ; certaines sont vouées à être partagées, d'autres propriétés du designer en autoproduction ; certaines se développent sous la forme d'expositions et de présentations en galeries, d'autres donnent lieu à des startups voire s'implémentent dans des réseaux industriels. Il ne s'agit donc aucunement d'un champ homogène partageant une charte ou une théorie commune. Il est plutôt constitué d'une myriade de projets, jouant chacun d'exemple et de contre-proposition dans un réseau de questions-réponses ouvert. Cette pratique reste très largement minoritaire dans le champ du design, mais, au vu de la multiplication de ses occurrences, principalement en Angleterre et aux Pays-Bas, elle tend à constituer un phénomène, voire un mouvement commun. L'existence d'expositions et d'ouvrages propres à ces initiatives en est un signe clair : c'est le cas de l'exposition pionnière *Design by Performance* au musée d'art et de design Z33 en 2010⁷, ou de *Domus : The Future in the Making* à Milan en 2012⁸. Dans ces expositions, l'intérêt se déplace, depuis la contemplation ou l'usage d'un objet fini, vers un processus en train de se faire, montrant les raisons formelle et matérielle des formes et des objets qui en résultent⁹.

Toutes ces initiatives constituent mon champ de référence plastique. Dans cette première partie, je tenterai d'exposer les raisons de mon intérêt pour cette approche. S'il me paraît important de revenir en profondeur sur ces raisons, c'est parce qu'elles soulèvent un certain nombre de tensions nouvelles, qui, bien que pouvant paraître résolues au sein des projets, sont loin d'être évidentes. Elles ne peuvent donc être simplement énoncées sans rentrer dans une analyse profonde de ce qu'elles impliquent vis-à-vis des régimes de monstration, d'implémentation, d'économie, de négociation ou même de paternité. Chaque designer-makers est confronté à ces questions, et y répond par les choix qu'il "objective" dans ses projets. Dans ma pratique, j'y ai été confronté aussi, et c'est par la rencontre de différentes voies d'évolution possibles et de choix à faire dans le développement du projet que je peux en rendre compte ici. De ce fait, mon argumentation des raisons et des tensions qui s'opèrent dans ce champ n'est aucunement exhaustive et ne pourrait en aucun cas prétendre à représenter celles de tous les autres designers du mouvement. Mais, en parallèle à mon travail de recherche plastique, j'ai aussi le projet *Obliquite* qui me fournit une seconde matière première à disposition. Au-delà de ma pratique, elle me permet de construire et comparer ces approches. Je prendrai ainsi régulièrement position, critiquant par la même occasion certains propos ou projets d'autres designers. Ces critiques ne sont aucunement des manières de me désolidariser du champ, mais au contraire d'alimenter des débats constitutifs et nécessaires de tout phénomène collectif en évolution.

Cette partie présente quatre conditions d'élaboration de procédés de fabrication, partagées de près ou de loin par l'ensemble de mon champ de référence. Ces conditions me paraissent constituer les bases nécessaires à la création de procédés de fabrication appréhendables — la cinquième condition (la technophanie) sera traitée dans la seconde partie de cette thèse. Après un chapitre revenant sur la nécessité d'accès aux procédés de fabrication (chap. 0 : Matérialiser), nous aborderons les conditions de perception (chap. 1 : Mise en scène de la mise en œuvre), de dimension (chap. 2 : Territorialiser), d'ouverture (chap. 3 : L'outil de la pratique) pour enfin nous attarder sur le geste technique et la relation au corps (chap. 4 : Manufactures).

7 *Design by Performance*, Hasselt, Z33 - house for contemporary arts, du 14 mars au 30 mai 2010, commissariat Ils Huygens. Incluant des travaux de Unfold Studio, Glithero ou Maarten Baas que nous retrouverons ici.

8 *Domus : The Future in the Making*, Milan, Palazzo Clerici, du 12 au 22 avril 2012, commissariat Audi et Domus Magazine.

9 Ils Huygens décrit ce déplacement dans son introduction du catalogue de l'exposition du même nom : Ils Huygens, "Design by Performance", Hasselt, Z33 - house for contemporary art, 2012, disponible sur <<https://issuu.com/z33be/docs/designbyperformance>> (consulté le 15 août 2018).

CHRONOLOGIE DE PROJETS RÉFÉRENTS

1859

A.



1925

B.



1972

C.



1974

D.



1997

E.



2000

F.



2005

G.



2006

H.



2007

I.



J.



K.



2008

L.



M.

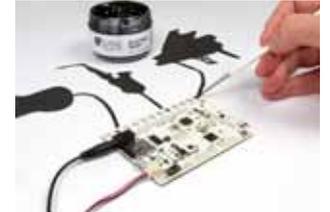


N.



2009

O.



A. Michael Thonet, *Chaise n°14*, procédé de courbure du bois, 1859.

B. Marcel Breuer, *Wassily Chair*, procédé de courbure de tube métal, 1925.

C. Gaetano Pesce, *Golgotha*, procédé de fige de tissu avec Polyuréthane, 1972.

D. Enzo Mari, *Autoprogettazione*, livre de modèles de mobilier à fabriquer soi-même, 1974.

E. Marcel Wanders, *Knotted Chair*, chaise en noeuds de cordes rigidifiées, 1997.

F. Marijn Van Der Pol, *DO HIT*, Cube d'acier à déformer soi-même, 2000.

G. Front Design, *Sketch Furniture*, processus de capture de dessin dans l'espace pour ensuite les imprimer, 2005.

H. Max Lamb, *Pewter Stool*, procédé de fonte dans le sable d'une plage, 2006.

I. Gregory Epps, *Robofold*, processus de pliage de tôle par bras robotisés, 2007.

J. Glithero, *Big Dipper*, machine de trempe pour lustres en cire, 2007.

K. Oskar Zieta, *FiDU*, Procédé de déformation de tôle par gonflage, 2007.

L. Thomas Lommée, *Open-structure*, système de composants open-sources, 2008.

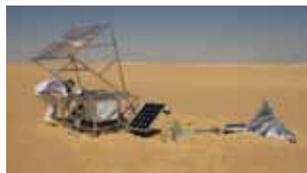
M. Mischler-Traxler Studio, *The idea of a tree*, Machine de fabrication d'une forme en fonction des conditions météorologiques, 2008.

N. Breadedescalope Studio, *Original stool*, boule de rotomoulage dont les formes sont conditionnées par le contexte, 2008.

O. Matt Johnson, Isabel Lizardi, Bibi Nelson and Becky Pilditch, *Bare Conductive*, encre conductrice et carte programmable associée, 2009.

2011

P.



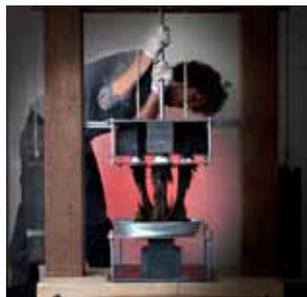
Q.



R.



S.



T.



2012

U.



V.



W.



X.



Y.



2013

Z.



AA.



AB.



AC.



2014

AD.



AE.



AF.



AG.



2016

AH.



AI.



2015

AJ.



AK.



2017

AL.



AM.



AN.



P. Markus Kayser, *Solar Sinter*, imprimante 3D solaire fondant du sable, 2011.

Q. Silo Studio, *NSPESP*, système d'expansion de polystyrène dans des moules textiles, 2011.

R. Dirk Van der Kooij, *Endless furniture*, impression robotisée de déchets plastiques DEEE, 2011.

S. Jolan Van Der Wiel, *Gravity stool*, processus de création de forme avec de la résine et de la ferrite attiré par des aimants, 2011.

T. Florian Schmitt, *Stitching Concrete*, chaise basée sur l'invention de Concrete Canvas - textile imprégné de béton, 2011.

U. Itay Ohaly et Thomas Vailly, *Impulsive furniture unit*, système d'emboîtement d'une fraiseuse CNC sur une pile de planches standards, 2012.

V. Annika Frye, *Improvisation Machine*, outil de rotomoulage de plâtre aléatoire, 2012.

W. Unfold Studio, *Stratigraphic porcelain*, imprimante 3D transformée pour usage céramique, 2012.

X. Chris Kabel et les étudiants de l'ECAL, *Low-tech factory*, propositions d'élèves pour des machines et outils de productions d'objets, 2012.

Y. Anton Alvarez, *Thread wrapping machine*, machine embobineuse de chutes de bois, 2012.

Z. Petr Novikov, Saša Joki, Joris Laarman Lab and IAAC, *Materal*, système de résine bi-composant pour bras robotisé, 2013.

AA. Studio Swine, *Sea chair project*, processus de récupération des déchets plastiques dans l'océan pour fabriquer des meubles, 2013.

AB. Marjan Van Aubel et James Shaw, *Well Proven Chair*, matériau à base de récupération de bois et de bioplastique, 2013.

AC. Neri Oxman, Jared Laucks, Markus Kayser, Jorge Duro-Royo, *Silk Pavillion*, pavillon co-construit par des verres à soie, 2013.

AD. Peter Trimble, *Microbial manufacture*, procédé de solidification de sable avec de l'urine, 2014.

AE. Dave Hakkens, *Precious plastic*, outils de production de l'industrie plastique, miniaturisés et Open-Source, 2014.

AF. Studio Swine, *Hair Highway*, procédé de moulage de cheveux humains, 2014.

AG. Formafantasma, *De Natura Fossilium*, procédé de soufflage de lave volcanique, 2014.

AH. THINKK Studio, *lanna factory*, machine de fabrication d'abats-jours en textile, 2016.

AI. Ragna Ragnarsdottir, *Main d'œuvre*, procédé de moulage en latex, 2016.

AJ. Studio Ilio, *Hot wire extensions*, processus de frittage de poudre par des cables resistifs, 2015.

AK. Hannah et Justin Floyd, *Solidwool*, procédé de moulage de laine animale, 2015.

AL. Gerard Rubio, Tom Catling, Triambak Saxena, *Kniterate*, machine de tricot numérique, 2017.

AM. Christophe Gubéran, Skylar Tibbits and MIT Self Assembly Lab, *Rapid liquid printing*, machine d'impression dans du gel, 2017.

AN. Christophe Machet, *Pipeline*, machine de découpage de tubes PVC industriels, 2017.



Fig 2. Déblayement de la catastrophe de Savar, Bangladesh, 2013.

Les scientifiques multiplient les signaux d'alarme, les politiques scandent le changement, les entreprises voient de nouveaux marchés. Notre siècle soulève une problématique aussi urgente que collective : l'écologie. Pour éviter de dépasser les fameux 3 degrés de réchauffement climatique qui modifieraient profondément les écosystèmes de la Terre, nous devrions tous, depuis le rapport britannique *Blueprint for Survival* de 1972, œuvrer à sauver notre planète. Pourtant, nous ne réagissons que faiblement, nous ne transformons pas fondamentalement nos modes de vie. Pourquoi ?

La raison ne réside pas dans l'inefficacité des meetings internationaux, ni du développement de technologies vertes ou de limitations de CO₂ qui se revendent et s'achètent à tour de bras, elle provient d'une méconnaissance des implications matérielles, sociales et territoriales de nos actes. Dans ce chapitre, je soutiens qu'il est nécessaire de rematérialiser notre relation aux choses, de prendre conscience des enjeux énergétiques, temporels et économiques de leurs genèses et de leurs morts, c'est-à-dire des procédés qui les traversent. Il s'agit d'être sensibles aux conditions de leurs formations plutôt qu'à leurs formes, à leurs morphogénèses plutôt qu'à leurs morphismes. Pour avoir conscience de ces dynamiques, il nous faut avoir accès aux procédés, il faut que ceux-ci réintègrent nos quotidiens et notre conscience collective, nous permettant alors d'agir en connaissance de cause.

Le 24 avril 2013 à Savar, un petit faubourg à l'ouest de la ville de Dacca en plein cœur du Bangladesh, un immeuble s'effondre. Abritant quelques commerces et une série d'ateliers de confections textiles, les 5000 salariés travaillant sur le site sont piégés dans les décombres. Après plusieurs mois de recherches, on estime que 1227¹ personnes ont trouvés la mort dans cet accident et plus de 2000 en sont sorties blessées. Au cours du déblaiement, on ne trouve pas que des corps, on y trouve aussi les vêtements qui y étaient fabriqués, avec des étiquettes arborant des noms exotiques pour la région : Mango, Benetton, Denim.Co, Primark, Carrefour, Auchan, Camaïeu, H&M. Les ateliers présents sur ce site étaient de véritables cœurs de production pour toutes ces marques occidentales. Devant l'énormité de la catastrophe, journalistes, associations et pouvoirs publics interpellent les entreprises concernées pour qu'elles se justifient sur les conditions de travail de confection de leurs produits. Celles-ci, embarrassées par l'exposition de ces centres névralgiques sensibles et inquiètes des impacts négatifs que peut leur porter ce type de publicité, feront profil bas. Certaines diront même qu'elles ne connaissaient pas l'existence de cette manufacture et de ses conditions de travail, voire que les sous-traitants interposés leur auraient caché les sites de productions réels. Cette réponse est encore plus inquiétante. Elle implique que les entreprises, en plus de ne pas prendre de responsabilités quant aux manières dont sont produites leurs marchandises, n'ont même pas connaissance elles-mêmes de ces conditions. La prolifération des réseaux de production et la multiplication des intermédiaires seraient ainsi tellement rapides, qu'elles en seraient devenues, même pour ceux qui les mettent en place, trop complexes ! Cette histoire a de quoi donner le vertige.

Si "l'incessante interaction avec une foule d'objets est la réalité empirique de l'humain et ce qui le rend si singulier"², nous ne savons rien de leurs origines. Là, à ma table d'écriture, je ne vois pas un seul artefact dont je pourrais décrire la confection. Que cela soit la tasse à café que j'utilise, le café qu'elle contient, mon stylo, le livre sur lequel il est posé, la chaise et la table qui me permettent de travailler, mon ordinateur ou mon téléphone portable, je n'ai aucune connaissance de leur vie antérieure. D'où viennent leurs matériaux ? Quelles quantités d'énergie ont été nécessaires à leurs fabrications ? Quelles machines et quels humains sont intervenus dans leur production ? Dans quelles conditions de travail ? Combien ont coûté leurs confections ? Quels déchets produisent-ils ? Combien de matières différentes les constituent ? En occident, cette méconnaissance concerne quasiment l'ensemble des artefacts sur lesquels nous construisons nos vies, auxquels nous nous attachons et sur lesquels nous nous reposons pour agir, travailler, penser ou nous détendre. "Nous pouvons considérer que personne n'a connaissance des procédés de production industriels impliqués dans les objets du quotidien",³ statue Sebastian Hackenschmidt. "L'industrie est trop complexe et trop embrouillée".⁴

Ce constat est le symptôme d'un gouffre qui s'est progressivement constitué entre l'acte de production et l'acte de consommation. Comme le notait déjà le philosophe Gilles Deleuze au début des années 90, nous ne sommes plus dans "un capitalisme pour la production, mais pour le produit, c'est-à-dire pour la vente ou pour le marché."⁵

1 "Immeuble effondré au Bangladesh : fin des recherches", Arcinfo.ch (en ligne), 13 mai 2013, disponible sur <<http://www.arcinfo.ch/articles/monde/immeuble-effondre-au-bangladesh-fin-des-recherches-271573>> (consulté le 20 juillet 2017).

2 "Incessant interaction with endlessly varied artefacts is, I maintain, the empirical reality of human life and what makes him so singular", traduction de l'auteur. Michael Brian Schiffer, *The Material Life of Human Beings: Artifacts, Behavior and Communication*, Londres, Routledge, 2002, p.2.

3 "We can also assume hardly anyone now has a knowledge of the industrial production processes involved", traduit par l'auteur, Sebastian Hackenschmidt, "Performance Approaches To Furniture Production", dans BrededEscalope et al., *Keil und Kübel*, Vienne, Katarina Schildgen, 2016, article republié dans Emile De Visscher (dir), *Obliquité #2 - Process*, Paris, Les Presses Pondérées, 2018, pp. 132-134.

4 John Dewey, *Le Public et ses Problèmes* (1927), Paris, Gallimard, 2010, p. 224.

5 Gilles Deleuze, "Post-scriptum sur les Sociétés de Contrôle", *L'Autre Journal*, Paris, n° 1, mai 1990,

La société dans laquelle nous vivons ne peut plus être qualifiée d'industrielle, car bien que les artefacts que nous consommons restent produits par des industries, nous n'en avons pas conscience. La production, ses conditions, ses problèmes, ses enjeux ne nous sont pas accessibles. Les entreprises ont progressivement cartérisé, exporté et encapsulé leurs moyens de production, dans l'objectif de construire des images de marque indépendantes des conditions réelles. Ces dernières sont plus complexes, problématiques, contrastées, discutables, que l'image que les entreprises souhaitent donner de leur activité. Les scandales tels que celui énoncé, que l'on retrouve régulièrement associé à des marques comme Nike⁶, Apple⁷ ou IKEA⁸, embarrassent non pas parce qu'ils révéleraient des secrets industriels mais parce qu'ils dissolvent la distance entre communication de marque et conditions de fabrication. Ils relient avec fulgurance production et consommation, portant un coup de massue à la perception idéale et vierge du produit en magasin. Ce dernier redevient lié à des pays en voie de développement, à des humains exploités pour quelques dollars de l'heure, à des machines d'injection gigantesques, à des champs de cliquetis de surjeteuses et aux milliers de femmes qui les opèrent à la chaîne, à des fumées noires sortant des cheminées d'usines, à des plastiques dociles, à des entrepôts glacials et à des paquebots polluants.

Ces révélations sont rares et choquantes, car nous n'avons pas conscience des conditions de production industrielle exactes. La foule de connaissances, d'intermédiaires, d'énergies, de contrats, de normes, de matières, de machines, de territoires ou de laboratoires - les conditions d'existence de tout objet de notre quotidien - est maintenue dans une boîte noire secrète et insondable. La moindre bouteille d'eau en plastique, pourtant si banale, est le résultat d'années de recherches et développement, de milliers de tentatives et d'améliorations techniques, de caractérisations innombrables de synthèse de PolyThéréphtalate d'Éthylène (PET), d'une myriade d'acteurs et de voyages, depuis les puits de pétrole jusqu'au remplissage à la source d'eau minérale. Pourtant, nous n'y avons jamais accès. Tout concourt à présenter la bouteille comme un objet tombé du ciel, parfait, stable et vierge, simple résultat d'une technique froide et complexe qui n'a rien d'autre à raconter que son efficacité. Comme le rappelle Pierre Musso, cette boîte noire industrielle est déjà présente dans l'étymologie : le terme latin *industria* peut signifier "une activité cachée"⁹. Nous sommes bel et bien dans une société de consommation de produits dans laquelle le lien avec la production est consciencieusement, méticuleusement, patiemment désarticulé.

0.1. LA NÉCESSITÉ DE SAVOIR

Ce manque de connaissance de la provenance de nos objets ne constitue pas un problème en soi. C'est vrai, pourquoi devrions-nous connaître l'origine des produits qui nous entourent ? Nous n'avons pas besoin de savoir d'où ils viennent ni comment ils

disponible sur <infokiosques.net/imprimersans2.php?id_article=214> (consulté le 15 août 2018), et aussi publié dans Gilles Deleuze, *Pourparlers*, 1972-1990, Paris, Éditions de Minuit, 1990.

6 Le documentaire de Michael Moore, *The Big One*, montre certaines de ces dérives, Michael Moore (réalisateur), *The Big One* (DVD), Mars Distribution, 91 min.

7 La série de suicides d'ouvriers de la filiale d'Apple en Chine, Foxconn, a donné lieu à de nombreux articles et débats en 2010. Voir le reportage de Libération sur le sujet : Philippe Grangereau, "Suicides à la chaîne chez le géant Foxconn", Libération (en ligne), 3 juin 2010, disponible sur <http://www.liberation.fr/futurs/2010/06/03/suicides-a-la-chaîne-chez-le-geant-foxconn_656243> (consulté le 10 juillet 2018).

8 L'incendie d'une usine de textile au Bangladesh en 2012, pas loin de Dacca elle aussi, avait fait 110 morts. Le directeur de l'usine avait annoncé être un fournisseur de la marque suédoise. Voir l'article du Point sur le sujet : AFP, "Incendie au Bangladesh : les groupes textiles occidentaux montrés du doigt", Le Point (en ligne), 26 novembre 2012, disponible sur <http://www.lepoint.fr/monde/incendie-au-bangladesh-les-groupes-textiles-occidentaux-montres-du-doigt-26-11-2012-1533713_24.php> (consulté le 30 juin 2018).

9 Pierre Musso, "Prolégomènes à une généalogie de l'imaginaire industriel", dans Pierre Musso and al, *Imaginaire, Technologie et Innovation*, Colloque de Cerisy, Paris, Éditions Manucius, 2016, p. 124.

ont été produits ou quelles énergies ils ont consommées, pour pouvoir les utiliser. Mieux, nous aimerions bien ne pas nous soucier de cette question trop technique et complexe, pour plutôt nous concentrer sur des sujets plus essentiels et pratiques : la fonctionnalité du produit, son coût et son prestige. Bien sûr, mais il y a un mais.

Depuis le fameux rapport britannique de 1972, *Blueprint for Survival*, suivi de celui du Club de Rome la même année, *The Limits to Growth*, une nouvelle donne dans la consommation est apparue : celle de l'écologie. Il n'est pas nécessaire de rappeler l'importance de ces enjeux, encore moins de discuter du sérieux des études scientifiques sur les évolutions de couche d'ozone ou de CO₂ dans l'atmosphère qui sont pourtant régulièrement remises en cause par des détracteurs peu scrupuleux. L'écologie est l'enjeu majeur du XXI^e siècle. Notre génération et les suivantes doivent absolument s'y atteler à marche forcée pour ne pas vivre dans une poubelle mondiale déréglée. Le problème écologique est l'affaire de tous car l'ensemble de nos actes de consommation, d'usage et de fin de vie ont un impact écologique.

Le problème écologique a un effet très particulier concernant notre affaire, car il nous demande de nous intéresser aux matières, aux énergies, aux voyages, aux conditions d'apparition notre environnement matériel. Il nous demande de nous pencher sur les écologies des choses. Pourquoi ? Parce que si nous voulons agir de manière responsable, nous devons connaître les enjeux de production, d'usage et de fin de vie du produit ou du service auquel nous souscrivons. Nous devons connaître les conséquences écologiques des objets qui nous entourent. Nous devons avoir conscience de l'impact de nos actes. *"La défense de la nature doit être comprise comme défense d'un monde vécu, lequel se définit notamment par le fait que le résultat des activités correspond aux intentions qui les portent, autrement dit que les individus sociaux y voient, comprennent et maîtrisent l'aboutissement de leurs actes."*¹⁰ Sans informations sur les conditions et les conséquences directes et indirectes des produits que nous consommons, nous sommes en incapacité d'agir en conscience : *"ce qui se passe réellement, en conséquence des forces industrielles, dépend de savoir si ses conséquences sont perçues"*¹¹. C'est uniquement si nous avons accès aux problèmes que nous pourrions, individuellement et collectivement, agir. Deleuze rejoint d'ailleurs le pragmatisme de John Dewey sur ce point : *"Comme si nous ne restions pas esclaves tant que nous ne disposons pas des problèmes eux-mêmes, d'une participation aux problèmes, d'un droit aux problèmes, d'une gestion des problèmes"*.¹²

Il faut donc ouvrir un monde caché ; il faut ouvrir la Boîte de Pandore de la production et ne plus s'arrêter au produit. Il faut avoir accès aux problèmes et ne pas se limiter à un choix entre quelques solutions prémâchées. Comme le soutient Sennet : *"une vie matérielle plus humaine est à notre portée, si seulement nous comprenons mieux la fabrique des choses."*¹³ Cette boîte contient bien des enjeux qui dépassent largement les messages que veulent bien nous fournir les entreprises, dont la communication est nécessairement sélective¹⁴. Comme le disait déjà Donald Clarke lorsqu'il publiait

10 André Gorz, "L'écologie politique entre expertocratie et autolimitation", *Actuel Marx*, Paris, Presses Universitaires de France, n° 12, 1992, pp. 15-29, cité dans l'ouvrage posthume : André Gorz, *Ecologica*, Paris, Galilée, 2008, p. 49.

11 John Dewey, op.cit., p. 251.

12 Gilles Deleuze, *Différence et Répétition*, Paris, Presses Universitaires de France, 1968, p. 205.

13 Richard Sennet, *Ce que sait la main, La Culture de l'Artisanat* (2008), Paris, Albin Michel, 2010, p. 19.

14 Selon le rapport de l'agence de marketing canadienne TerraChoice, sur plus de 12000 messages écologiques trouvés dans les produits de consommation courante en 2010, seuls 5 % ne violeraient pas l'une des 7 lois du Greenwashing qu'ils ont mis en place pour l'étude : le compromis caché (manque de critère pour l'évaluer), l'absence de preuves des annonces, l'imprécision, la non-pertinence (écrire "sans CFC" alors que les CFC sont interdits pas la loi par exemple), le moindre de deux maux (communiquer sur un élément qui en cache un autre plus grave), le mensonge ou l'étiquette mensongère (faire croire à un logo de certification par un graphisme ou une couleur par exemple). Bien que cette étude soit sévère et elle même partielle, ces résultats indiquent néanmoins une tendance qui consiste à trier les informations pour qu'elles

des encyclopédies sur les procédés de fabrication : "Plus nous en connaissons sur les méthodes de fabrication, moins nous serons à la merci des prérogatives industrielles dont le seul but est le profit."¹⁵

Aller à la rencontre des procédés, des voyages et des énergies que sous-tendent les produits de consommation courante implique de voir ces objets non pas comme *donnés*, mais comme *obtenus*. L'anthropologue Tim Ingold pose justement cette différence dans un article qui questionne la manière dont les théoriciens de l'ANT (Actor-Network Theory), des études de la culture matérielle ("material culture studies") et de l'anthropologie écologique considèrent les fameux "non-humains" :

*Chaque chose que nous rencontrons peut, en principe, être considérée comme un objet ou un morceau de matière. Le voir comme un objet consiste à le prendre pour ce qu'il est : une forme complète et finale qui se tient face à l'observateur comme un fait accompli [en français dans le texte]. Il est déjà abouti. Toute modification qu'il pourrait subir ultérieurement appartient à la phase d'usage ou de consommation.*¹⁶

Concevoir le monde matériel comme des objets ou des non-humains revient à les considérer comme statiques. Nous pouvons tisser des relations dynamiques avec ceux-ci, leur projeter des caractères humains, ils peuvent nous pousser à agir de certaines façons, mais dans tous les cas, les objets eux-mêmes, malgré leurs agentivités, restent figés dans leurs formes, leurs propriétés et leurs qualités. Selon Ingold, cette vision est réductionniste, et participe finalement à reconstruire la dichotomie sujet-objet que les qualificatifs "humains - non-humains" souhaitent dépasser. Pour résoudre ce dilemme, il propose de redonner leurs aspects processuels aux choses aussi. Il les considère dynamiques afin de leur redonner une histoire et un futur. Il propose de considérer les objets comme des assemblages de matière, car selon lui, "regarder la même chose comme un morceau de matière est le voir comme un potentiel — pour de la fabrication, des développements ou transformations ultérieures. Dans le monde des matières, rien n'est jamais fini."¹⁷

0.2. MATÉRIAU ET MATIÈRE

Avant de discuter des implications de changement de point de vue auquel appelle Ingold, il va me falloir différencier deux notions importantes pour ma pratique et pour cette thèse : le matériau et la matière.

Le terme matériau est le plus simple et le plus récent. Il est utilisé au singulier à partir du début du XX^e siècle par les ingénieurs et architectes pour désigner la constitution des éléments de construction ou de conception mécanique¹⁸. Classés par genre ou

soient positives, à utiliser des messages flous pour qu'ils attirent, voire même à tromper les utilisateurs en détournant leur attention sur des détails ou des couleurs qu'ils associent à une production responsable. Voir TerraChoice, "Greenwashing report 2010", accessible sur <<http://sinfofgreenwashing.com/>> (consulté le 20 juillet 2017).

15 "The more we know about manufacturing methods the less we will be at the mercy of those industrial concerns whose only motive is profit.", traduction de l'auteur. Donald Clarke, *The Encyclopedia of how it's made*, New-York, A & W Publishers, 1978, p.198, cité au sein de l'article du Studio Glithero, "Miracle Machines" (2007), dans Emile De Visscher (dir), op. cit., p. 142.

16 "Anything we come across could, in principle, be regarded as either an object or a sample of material. To view it as an object is to take it for what it is: a complete final form that confronts the viewer as a fait accompli. Is it already made. Any further changes it may undergo, beyond the point of completion, consequently belong to the phase of use or consumption.", traduction de l'auteur. Tim Ingold, "Towards an Ecology of Materials", *Annual Review of Anthropology*, Palo Alto, Annual Reviews, 2012, n° 41, p. 435.

17 "to view the same thing as a sample of material is to see it as a potential—for further making, growth, and transformation. In the world of materials, nothing is ever finished.", traduit par l'auteur. Ibid., p. 435.

18 Le terme "matériau" au singulier est introduit au Dictionnaire Larousse en 1923, pour qualifier un

par propriétés, les matériaux sont ce que nous collectons, façonnons et utilisons pour construire des objets, des meubles ou des immeubles, tels que les polymères, les métaux, les céramiques, etc. Les matériaux sont qualifiés par leurs propriétés mécaniques ou chimiques stables. Celles-ci permettent de projeter leurs usages dans des ouvrages intemporels eux aussi. Leur connaissance et leur caractérisation sont à la base de la mécanique et de la capacité à concevoir en amont, puis construire des objets fixes et figés, correspondants aux plans idéels. On remarquera que les composés chimiques, les odeurs, les animaux, les molécules, les étoiles ou notre corps, ne sont pas des matériaux car ils sont instables, liés aux conditions, et ne permettent pas de concevoir et de produire des objets pérennes et indépendants de leur environnement. Seules les formes stabilisées et exploitables sont considérées comme des matériaux : les verres (une fois la silice purifiée), les métaux (une fois purifiés et standardisés), les briques et bétons (et non la terre), les polymères (et non le pétrole), etc.

Le matériau est artificiel, générique, normé et doté de qualités intrinsèques. Il n'a pas d'échelle et est isomorphe, c'est-à-dire que ses caractéristiques sont identiques depuis l'échelle de l'atome jusqu'à l'échelle architecturale et semblable dans toutes les directions. Il est caractérisé par des qualités stables que l'on peut décrire (résistance, dureté, flexibilité, tenue), toutes ces qualités étant immanentes. L'acier S235JO par exemple est un acier "de construction de limite d'élasticité de référence spécifiée égale à 235 MPa, pour les épaisseurs nominales inférieure ou égale à 16 mm, et d'énergie nominale de rupture en flexion par choc pour une température d'essai de 0 °C égale à 27 Joules"¹⁹. Le matériau est défini, ce qui permet d'en calculer les comportements mécaniques et cinématiques pour des réalisations techniques. Il n'est pas anodin que le terme matériau soit apparu au début du XX^e siècle, car il est indissociable de l'industrie et des standardisations, ainsi que de la justement nommée science des matériaux et des connaissances qu'elle permet d'obtenir pour la conception. La fabrication, la normalisation et la maîtrise des matériaux possèdent une histoire relativement récente²⁰. Les matériaux participent à percevoir le monde matériel comme figé parce qu'ils ont été développés pour avoir des propriétés et des qualités stables. Tout ce qui est construit avec des matériaux semble constant : voiture, immeuble, étagère, vase, pont.

Le terme matière, quant à lui, est complexe. Il va demander une investigation plus fine. Il provient du latin *materia* qui désignait "la partie dure de l'arbre" puis "le bois de construction"²¹. Chez les philosophes présocratiques, la matière désigne la substance dont sont faites toutes choses : Thalès, Héraclite ou Empédocle tentent tous de définir une ou plusieurs substances premières, constituant l'*arkhè*, principe fondateur du monde. Anaximandre soutiendra cette approche en développant le concept d'*apeiron*, non lié aux éléments, mais matière illimitée desquelles tout découle²². Leucippe ira jusqu'à décrire l'atome : une particule imperceptible qui constitue toutes les substances par combinaison. Platon reprendra ces théories en associant la matière et

"élément matériel nécessaire à la construction", voir entrée "matériau", Alain Rey (dir), *Dictionnaire Culturel en Langue Française*, Paris, Le Robert, 2005.

19 Guy Murry, "Désignation normalisée des Aciers", Techniques de l'Ingénieur, traité Matériaux Métalliques (en ligne), accessible sur <<http://ftpforge.chez-alice.fr/Normesaciers.pdf>> (consulté le 10 juin 2018).

20 Par exemple si les aciers remplacent progressivement le fer dans les produits laminés à chaud à la fin du XIX^e siècle, "les premières normes relatives aux "produits sidérurgiques d'usage courant en acier au carbone" ont été publiées en 1939 puis en 1945. [...] Par la suite, l'évolution rapide des techniques industrielles a conduit à mettre au point un nombre important de nuances et de qualités d'aciers, adaptés d'une part aux productions spécialisées des sidérurgistes et d'autre part aux fabrications spécialisées des constructeurs métalliques." dans Jean-Pierre Pescatore, "Les aciers de construction de la norme NF EN 10 025, historique de leur désignation", *Revue de Construction Métallique*, n° 3, 2003, p. 45, accessible sur <<https://fr.scribd.com/doc/98168259/Historique-de-la-designation-des-aciers>> (consulté le 10 juin 2018).

21 Entrée "matière", Alain Rey (dir), *ibid*.

22 Claude Le Manchec, *Comprendre Anaximandre*, Les Éditions de l'Ebook malin, accessible sur <https://books.google.fr/books?id=O31cBAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false> (consulté le 5 mars 2018).

la forme. Selon lui, la matière est la substance informe, celle qui n'a pas encore été "informée" par l'homme. Elle est pure indétermination et passivité. Aristote offre plus de crédit à la matière, en la qualifiant de pur potentiel (*dunamis*, nous y reviendrons), en association à la forme qui lui donne un caractère fini et perceptible. L'Antiquité grecque propose une philosophie de la matière sous forme de substance irréductible, stable, naturelle, uniforme, continue et désanimée. Elle construit un dualisme qui place d'un côté l'élément physique inerte et de l'autre une forme ou un assemblage stable — à l'image du sculpteur face à son bloc de marbre. Des siècles plus tard, la conception de la matière vivra un retournement dualiste encore plus radical. Dans leur exercice spéculatif, Descartes et Locke ont ouvert la voie à la science moderne. Ils considèrent que tous les objets possèdent des qualités premières (inhérentes et indépendantes) et des qualités secondes (les perceptions de l'homme et les contextes). Selon eux, la matière désigne les "substances corporelles" ne relevant que des qualités premières. Ils la qualifient comme l'"étendue", c'est-à-dire l'espace pris par la substance en question²³. Pour Descartes et Lockes, la matière est un espace constant :

*Nous saurons que la nature de la matière, ou du corps pris en général, ne consiste point en ce qu'il est une chose dure, ou pesante, ou colorée, ou qui touche nos sens de quelque autre façon, mais seulement en ce qu'il est une substance étendue en longueur, largeur et profondeur.*²⁴

Cette conception constitue une radicalisation des thèses de l'Antiquité grecque. Elle fait émerger l'idée d'un monde matériel stable et désincarné. Le monde s'est alors mis à bifurquer constate le philosophe et mathématicien Alfred North Whitehead²⁵. Les qualités premières sont les mesures géométriques, autrement dit la dimension métrique des choses. Les qualités secondes sont "subjectives, vécues, visibles, sensibles, bref, secondaires parce qu'elles ont le grave défaut d'être impensables, irréelles et ne pas faire partie de la substance"²⁶. La physique classique modifiera d'ailleurs cette approche en associant les qualités premières à la masse, et non à la dimension qui paraissait trop variable.

Ces conceptions de la matière sont problématiques, au sens où elles voient les matières qui nous entourent comme stables, figées et dimensionnelles. Comment décrire un arbre selon ses qualités premières ? Ou un astre ? Ou une molécule ? S'ils ont bien des dimensions métriques à un instant t, elles ne sont déjà plus valides l'instant d'après. Parallèlement à cette lignée de pensées, une autre manière de voir les choses s'est développé depuis la nuit des temps : une vision processuelle, végétale voire animale de la matière. L'historien et philosophe Mircea Eliade (dont nous verrons l'importance pour le concept de Technoponie dans la partie 2) a tenté de montrer cette filiation dans son ouvrage *Forgerons et Alchimistes* :

*[Dans cet ouvrage], nous avons tenté de comprendre les comportements de l'homme des sociétés archaïques à l'égard de la Matière, de suivre les aventures spirituelles dans lesquelles il s'est trouvé engagé lorsqu'il eut découvert son pouvoir de changer le mode d'être des Substances. [...] qui présentent des caractères de technique à la fois expérimentale et 'mystique'*²⁷

23 Philosophie, Science et Société, "Qualités premières et qualités secondes" (en ligne), 12 juin 2015, accessible sur <<https://philosciences.com/Pss/vocabulaire/146-qualites-premieres-qualites-seconces>> (consulté le 10 juin 2018).

24 René Descartes, *Principes de la philosophie*, II, 4 (1644), cité par Alain Rey (dir), op. cit., entrée "Matière".

25 Alfred North Whitehead, cité par Bruno Latour, *Enquête sur les Modes d'Existence. Une anthropologie des Modernes*, Paris, La Découverte, 2012, p. 123.

26 Bruno Latour, op. cit., p. 123.

27 Mircea Eliade, *Forgerons et Alchimistes*, op. cit., p. 29.

Eliade montre l'existence et la généalogie d'une pratique opératoire de la matière depuis les forgerons qui possédaient le pouvoir d'accélérer les processus naturels, aux alchimistes chinois, indiens et arabes qui voyaient cette dernière comme un processus de complexification et de modulation permanente.

*La Terre est ainsi pensée et sentie comme un être vivant, qui fait croître toutes choses, humains, animaux, végétaux, et minéraux compris. Ces derniers, en effet, ne sont pas considérés comme de la matière inerte, mais au contraire comme des êtres en évolution, sur un cycle certes beaucoup plus long que les plantes ou les animaux. [...] Le mineur participe de ce développement, de même que le forgeron et l'alchimiste. Loin de modifier une substance en une autre matière, hétérogène à la première, ces spécialistes de l'embryologie souterraine et de l'obstétrique minérale s'inscrivent dans des processus naturels de production de minéraux, qu'ils ne font qu'accélérer.*²⁸

Notre analyse s'appuie sur cette filiation plutôt que sur celle des philosophies grecques et cartésiennes : il ne s'agit pas de savoir si les matériaux diffèrent des matières parce que les uns seraient uniquement liés aux qualités premières tandis que les autres seraient liés aux qualités secondes. Les deux conceptions sont déterminées par des performances, c'est-à-dire par des qualités perceptibles, secondes au sens des cartésiens. La différence que nous souhaitons établir entre matière et matériau se situe ailleurs. Elle concerne la permanence. La pensée cartésienne de la matière est d'ailleurs largement mise à mal depuis plusieurs découvertes scientifiques récentes. Selon Bernard d'Espagnat, la physique du XX^e siècle limite considérablement les "jeux d'idées qu'intuitivement (ou traditionnellement)" on assigne à la matière. "Malheureusement, beaucoup d'idées lancées autrefois par divers auteurs ne peuvent plus être retenues telles quelles."²⁹ La première raison provient évidemment de la théorie de la relativité qui fait jouer des qualités jugées inhérentes avec des qualités secondes. La masse devient énergie ou vitesse en fonction de son contexte, elle n'est plus constante.

*Ce simple fait suffit à rendre caduque toute conception "chosiste" de la réalité physique. Il démontre en effet que ce qui se conserve, l'énergie totale, est une entité dont la notion même, mathématiquement bien définie, correspond à un dépassement conceptuel impossible à penser en termes courants, en l'espèce une déconcertante synthèse notionnelle entre les idées intuitives d'objets (ici la particule, la "chose") et d'attributs d'objets (ici les mouvements de la chose).*³⁰

Il devient impossible de soutenir que la masse (et encore moins le volume) est un invariant, puisqu'elle est une variable de vitesse et d'énergie ! La matière est devenue une "modulation continue" comme le qualifient le philosophe Gilles Deleuze et le psychanalyste Félix Guattari. Ils poursuivent en soutenant que nous ne rencontrons la matière "qu'en mouvement, en flux, en variation."³¹ La matière est ainsi en permanente transformation. "La matière est toujours déjà une historicité en cours d'élaboration"³². Si elle peut nous paraître statique, c'est uniquement parce qu'un certain nombre de variables se trouvent métastabilisées temporairement, mais elle n'est jamais indéfiniment stable.

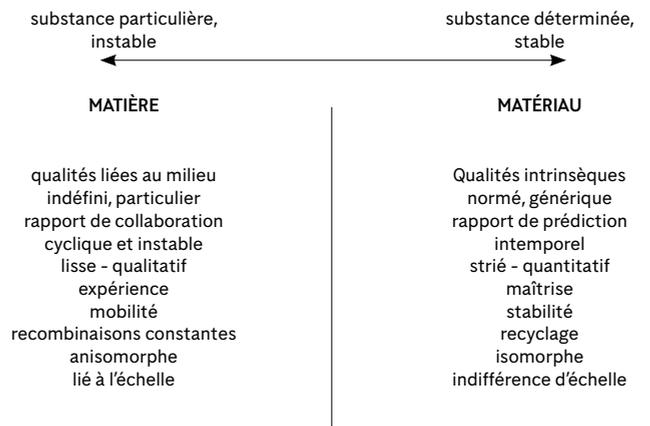
28 Stanislav Desprez, *ibid.*, p. 23.

29 Bernard d'Espagnat, "Préface", dans Françoise Monnoyeur and al., *Qu'est-ce que la matière ?, regards scientifiques et philosophiques*, Paris, Le Livre de Poche, 2010, p. 10.

30 *Ibid.*, p. 10.

31 Gilles Deleuze et Felix Guattari, *Capitalisme et Schizophrénie 2. Mille Plateaux*, Paris, Éditions de Minuit, 1980, p. 509, cité par Tim Ingold, *Faire, Anthropologie, Archéologie, Art et Architecture* (2013), Paris, Éditions Dehors, 2017, p. 69.

32 "Matter is always already an ongoing historicity", traduit par l'auteur. Ingold fait ici référence aux propos de l'historien et philosophe des sciences Karen Barad, auteur de l'article "Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter", *Signs*, Vol. 28, n° 3, 2003, University of Chicago Press, pp. 801-831, cité par Tim Ingold, "Towards an Ecology...", *op. cit.*, p. 435.



Le second paramètre qui vient bouleverser l'approche classique est celui de la physique quantique, qui remet en cause le principe de permanence. En effet, dans ce domaine, l'observation est indissociable du phénomène. La physique quantique "conçoit, au lieu de corps matériels, un rapport de succession des phénomènes singuliers situés dans l'espace ordinaire à l'échelle microscopique : c'est-à-dire qu'on ne définit plus la matière indépendamment des circonstances expérimentales particulières de sa manifestation. [...] la matière n'existe plus en tant que telle, mais dans le contexte de ses propriétés."³³

Cette seconde découverte fondamentale, théorisée par le physicien Niels Bohr et contre laquelle Albert Einstein a longuement combattu, implique une matière non seulement variable, mais contextuelle. Elle peut devenir onde ou substance, non pas simultanément, mais en fonction des conditions du milieu et de l'observation. Si maintenir la matière dans une prison de laboratoire entre quatre murs de verre, avec des contrôles de pression et de températures strictes, et une interdiction de visite d'aucune autre substance, permet parfois d'en percevoir certains comportements récurrents, les conclusions sur son essence ne sont valides qu'à la limite de ses conditions d'expressions spécifiques. Il n'est pas possible de définir ce que la matière est, mais plutôt de voir ce qu'elle fait dans un contexte particulier. La matière n'a pas d'essence, mais il est possible d'observer ses comportements.³⁴ Le travail avec la matière est une collaboration, parfois harmonieuse, parfois conflictuelle, mais en aucun cas statique. Comme le disent à nouveau Deleuze et Guattari : le travail avec la "matière-flux ne peut être que suivi"³⁵, il n'est pas possible de le prévoir. Ainsi, la tentation hylémorphique grecque est nécessairement liée aux matériaux, car prédictibles. La matière ne peut donner lieu qu'à un travail "ontogénétique"³⁶ qui passe par un accompagnement et un dialogue avec les actions de la matière dans son milieu. Prenons un exemple très simple : les polymères produits par l'industrie sont des matériaux, il est donc possible de modéliser des formes et des objets à l'avance, et d'assigner ensuite ce dessin au matériau qui correspondra aux plans (il y a d'ailleurs une foule de règles à suivre pour que ces modèles soient réalisables par des procédés industriels). À l'inverse, il n'est pas possible d'application cette même méthode de travail avec du bois massif : ce dernier est directionnel (sens des fibres), particulier (taille, conditions de développement et environnement de l'arbre), possède des irrégularités constantes (nœuds, tensions résiduelles, torsions, modes de coupe), est particulièrement sensible à l'hydrométrie.

33 Françoise Monnoyeur, "La matière au kaléidoscope de l'interdisciplinarité", dans Françoise Monnoyeur and al., *ibid.*, p. 23

34 Chantal Corneller, citée par Tim Ingold, *Faire, Anthropologie,...*, *op. cit.*, p. 75.

35 Gilles Deleuze et Felix Guattari, cités par Tim Ingold, *Faire, Anthropologie,...*, *op. cit.*, p. 69.

36 Tim Ingold, *Faire, Anthropologie,...*, *op. cit.*, p. 156.

Ces qualités font que sa mise en forme doit nécessairement passer par un travail d'accompagnement, de modification de l'intention originale en fonction de ses comportements et de sa géométrie propre. Il faut suivre le bois pour le mettre en forme, il ne suffit pas d'en donner un plan et de découper n'importe quel morceau. Le bois massif est par ailleurs très sensible à l'échelle : il n'est pas possible d'élaborer des pièces plus larges que le tronc sans passer par des techniques d'assemblage. Produire un prototype à échelle réduite ne donne aucune information sur la réalisation finale car la taille fera varier considérablement la réaction et la tenue du morceau utilisé. Heureusement, le panneau de MDF (poudre de bois comprimée utilisant un liant urée-formol extrêmement polluant) permet d'utiliser le bois comme un matériau, bien défini, stable, isomorphe et prédictible.

La matière diffère donc du matériau, non pas parce que l'une serait "naturelle" et l'autre "artificielle", ou encore parce que l'une aurait des qualités premières et l'autre des qualités secondes, mais parce que l'une est active au sens où elle se modifie en permanence et réagit à son milieu, l'autre est prétendument stable et indépendante de ce dernier. La matière est toujours processus et dissymétrique, alors que le matériau est stable et symétrique. La matière est machinique³⁷ et performative, le matériau est objectal et substantiel. Le matériau est une tentative gargantuesque (à la vue de la foule de connaissances, d'énergies, d'humains et de machines embarquée dans l'aventure) de produire de la matière stable et uniforme. La matière, au contraire, est une transformation, une tension, qui ne prend place que dans le phénomène, et que l'on ne peut apprécier qu'au travers de l'expérience.

0.3. MATIÈRE NATURELLE ?

Ces deux conceptions des choses sont souvent source de confusions à propos des énergies et des matières, considérées comme statiques et naturelles, plutôt que cycliques et profondément artificielles.

Les discours sur l'énergie en sont un exemple frappant. Habituellement, nous distinguons les énergies renouvelables des énergies non renouvelables, en cherchant à distinguer les énergies fossiles des énergies "vertes". Mais qui les renouvellent exactement ? Et comment ? Ce n'est évidemment pas l'humain, qui est incapable de produire du pétrole ou des rayons solaires. Quand on dit renouvelable, on qualifie donc une nature qui serait capable de renouveler ses formes énergétiques. Mais alors, pourquoi qualifie-t-on les énergies fossiles de non renouvelables ? Le pétrole est le fruit d'une décomposition organique, et la décomposition organique ne s'est pas arrêtée, elle continue bel et bien ! On assigne au pétrole une stabilité qu'il n'a jamais eu. Bien entendu, le pétrole, le charbon et le gaz sont des matières qui se renouvellent moins vite que la vitesse à laquelle nous l'utilisons. Il ne s'agit donc pas d'une question de propriété inhérente à

³⁷ Cette approche de la matière est aussi au cœur de la pensée du professeur de philosophie Levi R. Bryant qui propose de regarder les objets, quels qu'ils soient, en tant que machines. Ce déplacement de vocabulaire lui permet d'éviter les écueils liés aux différences générées par des termes comme le sujet, l'objet, la substance, le corps, la matière, l'entité, etc. Une machine fonctionne, ou opère, et en ce sens elle est indifférenciée à propos de ce qu'elle est : humaine, naturelle, artificielle, ou objectale. Pour une machine, être, c'est agir. Bryant rejoint l'analyse d'Ingold sur les problèmes de l'objet : nous avons l'habitude de qualifier les choses par leurs "qualités" et "propriétés" stables pour les définir. Il prend ainsi l'exemple de l'arbre, que l'on qualifiera par le fait d'avoir un tronc vertical marron, des feuilles vertes, des branches de plus en plus fines, une masse, un volume, etc. Ces qualités définissent l'arbre, et pourtant, ces propriétés changent, en automne lorsque les feuilles changent de couleur, en hiver lorsqu'il les perd, lorsqu'il pousse, etc. La définition de l'arbre par ses qualités ou attributs correspond à une vision idéale et indépendante du milieu alors qu'il est localisé et dynamique. Bryant propose une tout autre manière de voir les choses avec son approche machinique : considérer les objets selon leurs actions et réactions. Selon ce point de vue, l'arbre n'est plus considéré selon ses qualités, mais selon "les flux d'eau, les nutriments terrestres, la lumière, le dioxyde de carbone traversant l'arbre, comment celui-ci transforme ces flux, et les résultats (outputs) qu'il produit à partir de ces ressources (inputs)". Selon cette approche, les qualités d'une matière ou d'un objet ne sont que circonstancielles, elles ne peuvent être immanentes, voir Levi R. Bryant, *Onto-Cartography, An Ontology of Machines and Media*, Édimbourg, Edinburgh University Press, 2014, p. 15 et 38.

la matière, une matière qui serait inconditionnellement renouvelable ou pas. Il s'agit simplement d'une question de rythme : ces procédés ont des rythmes propres qui ne correspondent pas du tout à nos rythmes d'exploitations et de consommations³⁸. Inversement, la production d'énergie dite "renouvelable", telle que le solaire ou l'éolien, provient de ressources naturelles qui excèdent largement nos capacités de captation. Nous, humains, n'utilisons pas ces énergies à la vitesse où elles se produisent. Peut-être qu'au final, la seule énergie non-renouvelable est le soleil puisqu'il aura un jour consommé l'ensemble de son combustible ! Bien entendu, cette échéance ne pourrait advenir qu'à une échelle de temps incommensurable avec le temps humain. Si je voulais soulever ce premier abus de langage, c'est parce qu'il fait reposer sur la nature un état de fait (renouvelable ou non renouvelable) alors qu'il s'agit d'une question d'adaptation entre humain et écosystèmes, une question de rythme.

De la même manière, lorsque l'on parle d'un objet recyclable, il ne s'agit pas d'une propriété intrinsèque de la matière. Toute matière non seulement est recyclable, mais se recycle sans besoin de l'humain. Toute matière se dégrade sous d'autres formes, par combinaison, corrosion, dissociation, oxydation, évaporation, condensation, complexation, etc. La matière est cycle. La recyclabilité est une notion liée à l'idée de matériau, pérenne, stable et homogène. Elle n'a aucun sens au regard des matières. Par ailleurs, la capacité humaine à réinjecter des matériaux dans d'autres produits n'est pas uniquement liée à ses propriétés, mais à des prérogatives économiques, politiques, techniques, scientifiques, sociétales et territoriales. La recyclabilité d'un objet en un autre plus ou moins semblable est conditionnée par une foule de critères différents, allant des capacités de démontage, aux mélanges de matériaux utilisés, aux méthodes de tris, aux transports, aux valeurs de ces matériaux, aux énergies nécessaires pour les modifier, aux prix des matières vierges, aux marchés de ce type d'objets, au marketing, aux entreprises engagées, aux politiques publiques locales de soutien de ce type de revalorisation au détriment de la récupération énergétique ou de l'enfouissement, à la conscience sociale qui va effectivement trier les déchets, pour n'en citer que quelques-uns. Dire qu'un matériau est recyclable ne signifie rien "en soi", puisque tout se recycle a priori. La question est temporelle et spatiale : dans quel contexte est-il recyclable ? Par qui ? Avec quelles énergies ? Combien de temps cela demande ? Qu'est-ce que cela implique sur d'autres écosystèmes ?

Les abus de langage à propos des matériaux et matières d'un produit atteignent leurs paroxysmes lorsque la nature est invoquée : "fabriqué à partir de matériaux naturels" ou "sans matières artificielles". De quoi parle-t-on exactement ? Si on invoque le fait que l'on utilise un bois, un carton ou un papier, est-ce que ces matières-là ne sont pas coupées, séchées, extraites, broyées, laminées, protégées par divers ajouts chimiques ? En quoi sont-elles plus naturelles que l'aluminium, l'acier ou le zinc ? Quelle matière, constitutive d'un produit, pourrait être qualifiée de "non-artificielle" ? Ne serait-elle pas transformée par une technique d'une manière ou d'une autre ? Inversement, toute matière, même le polymère à base pétrolière, provient d'un processus naturel. Quel objet, quel produit chimique, quel organisme pourraient se targuer de n'être aucunement naturels ?

0.4. DE LA MATIÈRE AU MATÉRIAU ET RETOUR

Cette différence entre matière et matériau tient une place prépondérante dans ma pratique. Depuis mes études d'ingénieur au sein desquelles je ne travaillais qu'avec des matériaux (métaux, céramiques, polymères), j'explore désormais cette frontière fine qui passe du stable au fragile, du matériau bien défini et pérenne à la matière fluide et combinatoire. Tous les procédés que j'ai développés dans cette thèse en témoignent, de différentes manières et selon différents types d'aller-retour. L'omniprésence des mousses, des non-tissés, des fluides, des fibres ou de la pâte est symptomatique.

³⁸ On notera à ce propos le lien avec le projet *Pearling*, voir chapitre 5.

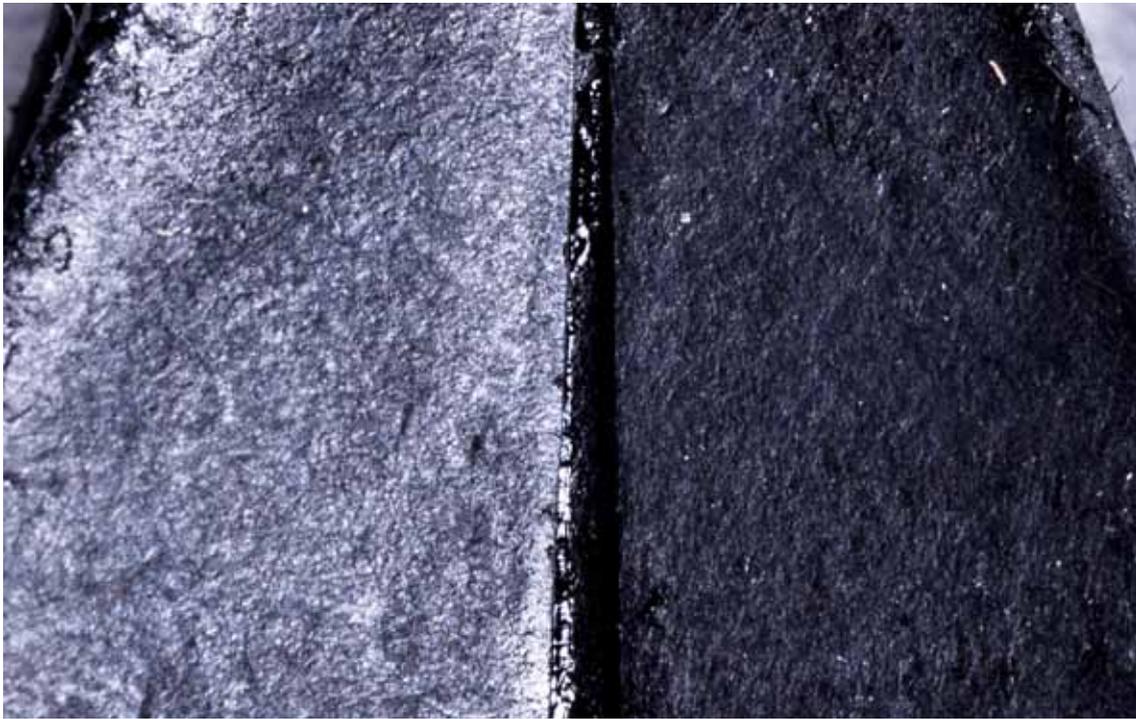


Fig 3. *Pétrification*, photographie macroscopique du papier pétrifié réalisé au sein du projet PIG avec Chimie ParisTech.

Fig 4. *Pearling* : photographie macroscopique des éléments imprimés en 3D puis trempés dans les solutions de CaCO_3 et de Chitine.



Fig 5. *Polyfloss*, photographie macroscopique de déchets Polypropylène fibrés.

Fig 6. *Bold*, élaboration d'un test de mousse à base aqueuse.

Par exemple, la pâte à papier est bien une matière au sens où elle se dégrade, sèche, craquelle ou se délite. Dans le projet *Pétrification*, sa transformation en Carbone de Silicium, une céramique pérenne aux propriétés bien définies, met en scène un passage de la matière au matériau. Inversement, la machine *Polyfloss* fait passer un matériau plastique pleine aux propriétés stables et connues, à un tas de fibres non tissées aux propriétés largement indéfinies (les fibres ne sont pas constantes, les dimensions et les compressions varient, les propriétés diffèrent à chaque essai). On passe du matériau à la matière, du morceau au tas de fibres, de la caractérisation possible à un objet ne pouvant plus entrer dans les canons prédictifs de la science des matériaux, car beaucoup trop hybride pour être caractérisés selon des lois de propriétés univoques. *Pearling* aussi joue sur cette dualité en passant de liquides qui ont la fâcheuse tendance de s'évaporer ou de se polluer les uns les autres, pour former une couche de matériau bien solide et stable. Mais sans doute que dans cette question du lien entre matière et matériau, la mousse du projet *Bold* en est l'exemple le plus intéressant. La mousse est une forme matérielle particulièrement évitée dans l'arsenal de l'ingénieur. Le dernier volet de la trilogie phare du philosophe allemand Peter Sloterdijk sur l'écume (parfois traduite par le terme "mousse" dans l'ouvrage) en témoigne :

*Presque rien, et pourtant : pas rien. Un quelque chose, et cependant : seulement un tissu formé d'espaces creux et de parois très subtiles. Une donnée réelle, et pourtant : une entité qui redoute le contact, qui s'abandonne et éclate à la moindre tentative de s'en emparer. C'est l'écume telle qu'elle se montre dans l'expérience quotidienne. L'apport d'air fait perdre sa densité à un liquide ou à un solide ; ce qui paraissait homogène, stable et autonome se transforme en structures détachées et fragiles.*³⁹

*L'écume, sous sa forme fugitive, donne l'occasion d'observer de ses propres yeux la subversion de la substance. On découvre dans le même temps que la vengeance du solide ne se fait jamais attendre longtemps. Dès que cesse l'agitation du mélange, celle qui assure l'acheminement d'air dans le liquide, la majesté de l'écume retombe rapidement sur elle-même. Reste une inquiétude : ce qui a l'audace de saper la substance, ne serait-ce que pour une brève période, ne participe-t-il pas de ce qui doit forcément apparaître comme le mauvais, le suspect, peut-être même le diabolique ? C'est ainsi que la tradition, la plupart du temps, a considéré ce "quelque chose" précaire — en se méfiant de lui comme d'une perversion. Structure instable d'espaces creux remplis de gaz qui prennent le dessus sur le solide comme s'ils menaient un coup d'État nocturne, l'écume se présente comme une inversion de l'ordre naturel au cœur de la nature. [...] C'est la légèreté de la coquille, la prétention creuse, le chatolement de ce qui n'est pas fiable — un bâtard de la matière, issu d'une liaison illégitime entre les éléments, une surface qui s'opalise, une charlatanerie faite d'air et d'une chose quelconque. Dans l'écume s'exercent des forces motrices qui ne plaisent guère aux amis des états solides. Dès que le tissu dense s'est engagé dans le processus de constitution d'écume, il semble être devenu son propre trompe-l'œil. La matière, matrone féconde qui mène une vie honorable au côté du logos, traverse une crise hystérique et se jette dans les bras de la première illusion venue. Ça enfle, ça fermente, ça tremble, ça explose. Que reste-t-il ? L'air de l'écume revient dans l'atmosphère générale, la substance plus solide se décompose en poussière de gouttes. Le presque rien se transforme en presque rien.*⁴⁰

L'écume est, dans une certaine mesure, la tromperie réelle — le non-Êtant sous forme de quelque chose qui demeure pourtant quelque part un Êtant, ou une illusion d'Être, un symbole du Faux Premier, emblème de la subversion du solide par l'intenable — un feu follet, un excès, une humeur, un gaz paludéen, habité par

39 Peter Sloterdijk, *Sphères III, Écumes* (2004), Paris, Hachette, 2005, p. 23.

40 Ibid., p. 24-25.

*une subjectivité trouble. Les Académiciens, les fundamentalistes de l'Essence qui succédèrent à Platon, n'ont pas été les seuls à penser ainsi ; de la même manière une bonhomie antique et populaire a depuis toujours voulu battre froid l'écumeux, le fugitif, le trop léger. [...] Les rêveurs et les agitateurs sont chez eux dans l'écume, comme dans les châteaux de cartes. On n'y rencontrera jamais les adultes, les sérieux, ceux qui agissent avec mesure. Qui est adulte ? Celui qui se refuse à chercher un appui sur ce qui n'a pas d'appui. Seuls les séducteurs et les escrocs prenant le parti de l'impossible veulent emporter leurs victoires dans leur excitation sans fond.*⁴¹

Mon exploration des mousses, sous différentes formes et à différentes échelles, n'est pas anodine. Je cherche l'hybridation, l'instable, la combinaison et le fragile. Je m'éloigne des matériaux bien pleins donnant l'illusion d'une substance inerte informée par l'acte de l'artisan. C'est dans ces hybridations, ces tromperies, ces éphémères que résident la matière, et toute la complexité de "jouer avec". L'exploration de la forme mousseuse et de sa pérennité est un parcours du combattant. C'est comme tenter de construire un château de cartes en pleine tempête, ça n'arrête pas de tomber, de s'écrouler, de se solidifier trop vite, de faire des bulles trop grosses, puis trop petites, pour ne plus en faire du tout, et finalement en refaire sans solidification. L'hybridité de cette matière et la foule de phénomènes physiques et chimiques qu'elle met en jeu en font une matière en permanente transformation qu'il est juste possible de suivre, sûrement pas de mettre en forme par un dessin (e) préalable comme j'en avais l'habitude en ingénierie. Ma tentative de créer un outil avec lequel la mousse se fige, participe à montrer la profonde matérialité d'un matériau.

0.5. MATÉRIALISER

J'ai insisté ici sur la matière, mais pour autant, je ne mets pas en cause l'usage des matériaux. Bien entendu, il est utile de pouvoir s'appuyer sur des matériaux stables, aux propriétés connues, pour construire et concevoir. Le problème c'est qu'il semble qu'un renversement se soit opéré. Plutôt que de voir le matériau comme une exception temporaire, rare et coûteuse à la matière, il semble que la matière est considérée comme une exception du matériau !

Dans un monde saturé d'objets industriels divers et variés, le matériau maîtrisé, pérenne, stable et supposément indépendant de son milieu (du moins aux températures d'usage spécifiées, en le protégeant de certains produits chimiques, etc.), tend à envahir l'espace quotidien qui devient, du même coup, un espace perçu comme stable et fini. Mais il ne faut pas oublier que le matériau, malgré toutes les tentatives de pérennisation (peintures anti-oxydation, traitements chimiques, etc.), finira inéluctablement par se dégrader, se recombiner, se polluer, se dissoudre, s'associer et renaître sous d'autres formes. Tout matériau provient d'une matière et redeviendra matière. Tout acier provient d'oxydes de fer extraits de la croûte terrestre, variable et aux propriétés diverses. Ce n'est qu'après l'extraction de son oxygène grâce au charbon, puis purification et enfin extraction du carbone en excès que l'on obtient un acier aux qualités définies, dans certaines conditions d'usage. Au cours du temps, ce même acier va progressivement perdre ses qualités inhérentes et constantes par oxydation, attaque chimique, fatigue, etc. Le matériau n'est qu'un état éphémère de la matière, une machinerie humaine complexe et particulièrement énergivore pour tromper le temps et l'environnement, une lutte contre l'inéluctable variabilité et réactivité des matières. La maintenance, dans toutes les activités impliquant des matériaux, met parfaitement en lumière cette entreprise démiurgique acharnée. Mais l'omniprésence des matériaux, souvent jetés avant même qu'ils s'usent pour des questions de mode, tend à nous faire oublier leur caractère essentiel de matière.

41 Ibid., p. 26.

Si l'on revient à l'injonction d'Ingold selon lequel il nous faut considérer les objets comme des ensembles de matières, on comprend désormais un petit peu mieux ce qu'il a en tête : il faut voir les matériaux qui constituent nos objets comme avant tout des matières, considérer la chose comme processus, comme un "objet/flux". Ce qui implique aussi, selon lui, que connaître une matière/flux ou un objet/flux ne consiste pas à connaître ses qualités intrinsèques, mais son histoire. "Comprendre les matières, c'est être capable de raconter leurs histoires."⁴² Considérer les objets selon leur matière implique d'être capable de raconter leur genèse.

J'appellerai ainsi "matérialiser", cette approche qui consiste à voir les choses comme des flux et à le considérer comme dynamique. Matérialiser n'a donc rien à voir avec une accumulation d'objets physiques ou à la sensation matérielle que peut me provoquer tel ou tel artefact. C'est s'intéresser à l'ontogenèse des choses. Ce faisant, les objets se chargent d'acteurs, de voyages, de techniques, de politiques, de territoires, de normes et de croyances. Matérialiser les choses, c'est les considérer non pas comme des *formes*, mais comme des *formations*, non pas comme des *produits*, mais comme des *productions*, non pas comme des *faits*, mais comme des *fabrications*. Si j'ai voulu préciser cette notion, c'est parce qu'au vu des problématiques écologiques que nous avons soulevées en ce début de chapitre, il m'apparaît fondamental de connaître les procédés cachés derrière les objets de consommation courants. Dans son récent ouvrage *Face à Gaïa*, l'anthropologue des sciences Bruno Latour l'exprime très clairement "Gaïa, c'est une injonction pour rematérialiser l'appartenance au monde"⁴³.

Avoir conscience de la matérialité des choses paraît évident pour un être vivant, qui évolue, transforme des énergies environnantes, se nourrit, vieillit, pousse, agit sur son milieu et est influencé en retour. On sait bien que l'arbre n'est pas, ontologiquement, un tronc, des branches et des feuilles. Il est une histoire de terre, de graines, de vent, d'eau, de lumière, de chaleur, d'animaux, de gardes forestiers, de CO₂, tous ces éléments donnant lieu à un tronc, des branches et des feuilles temporairement. Il est d'ailleurs difficile d'isoler l'arbre de la forêt, du soleil ou des fourmis, tant son existence y est liée⁴⁴. Mais cette conception est moins évidente pour une chaise, une table, un bol, un train ou un immeuble. Ces objets d'apparence figée, fait de matériaux supposés constants, nous poussent à les voir selon leurs propriétés et leurs qualités, plutôt que leurs opérations et leurs histoires. Matérialiser les choses, c'est considérer la chaise comme un arbre, le bol comme une fourmi, qui ont traversé et traversent encore une série de procédés complexes. Rematérialiser notre monde, c'est donc prendre conscience des processus de production de notre monde, ne pas considérer les choses comme "données", mais "obtenues", et s'intéresser à ses conditions d'obtentions. Comme le dit Bruno Latour : "matérialiser c'est socialiser"⁴⁵.

Dans les chapitres suivants, je vais tenter de mettre en lumière quatre conditions initiales pour que les processus à l'œuvre dans la fabrication des choses puissent être appréhendables par le plus grand nombre, sans pour autant que ce plus grand nombre n'ait besoin d'une culture technique préalable. Ces conditions constitueront des pistes pour matérialiser notre rapport au monde, c'est-à-dire pour socialiser les processus.

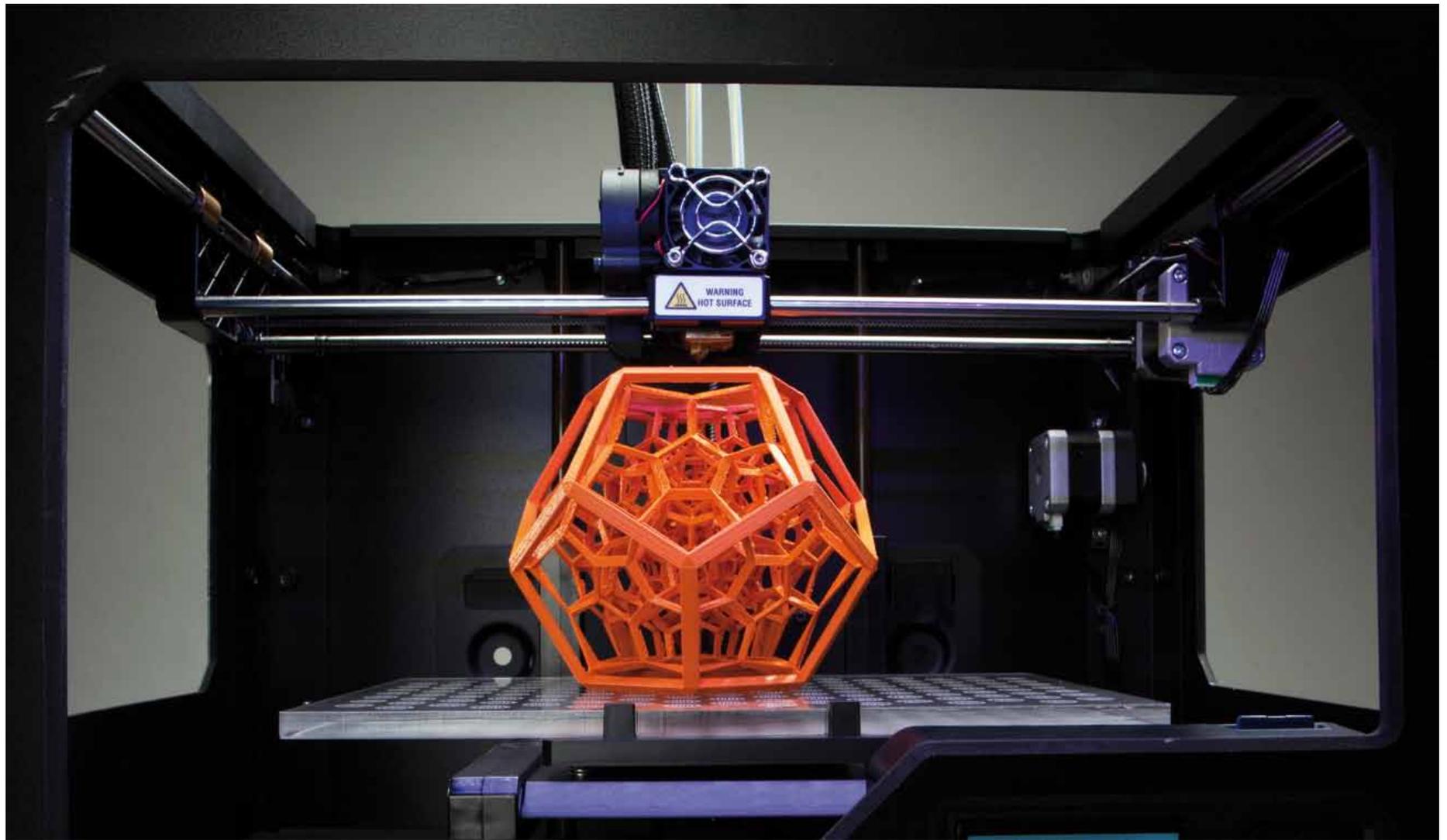
42 "To understand materials is to be able to tell their stories", traduit par l'auteur. Tim Ingold, "Towards an ecology...", op. cit., p. 350.

43 Bruno Latour, *Face à Gaïa, Huit conférences sur le nouveau régime climatique*, Paris, La Découverte, 2015, p. 283.

44 Tim Ingold, "The Sustainability of Everything", conférence, Glasgow, The Pearce Institute, Center For Human Ecology, 11 septembre 2016, accessible sur <<https://vimeo.com/182572764>> (consulté le 15 août 2018).

45 Bruno Latour, *Cogitamus, Six lettres sur les humanités scientifiques*, Paris, La Découverte, 2010, p. 65.

MISE EN SCÈNE DE LA MISE EN ŒUVRE



La première qualité nécessaire à l'appréhension des procédés de fabrication est perceptive : il faut sortir les procédés des boîtes et carters qui les englobent habituellement, permettant de percevoir le jeu de matières, d'énergies et de formes en mouvement. Cette qualité, que Simondon appelle la "phanérotechnie", a pour objectif de permettre une appréhension sensorielle des procédés techniques, en opposition à la crypto-technie, qui cache le fonctionnement derrière des écrans, des boîtes ou des interfaces.

Mais très vite on se rendra compte qu'il ne s'agit pas que d'une question de transparence. Pour que des individus et collectifs aient accès à un processus à l'œuvre, il faut le rendre visible, c'est-à-dire qu'il doit être mis en scène. La question de la perception devient celle d'un traitement esthétique, autant spatial que temporel. Il y a nécessité d'établir une dramaturgie de l'opération technique : un choix parmi les éléments à montrer, une manière de les montrer et une succession d'événements à établir comme au théâtre. On pourrait objecter que cette mise en scène de la mise en œuvre ne serait pas "rationnelle", qu'elle viendrait s'ajouter ou pervertir la conception et traiter subjectivement une technicité objective, mais nous tenterons de montrer dans ce chapitre qu'il n'y a pas nécessairement opposition entre "mise en scène" et "rationalité", entre théâtralité et authenticité, entre fabrication et documentation.

Fig 7. Makerbot, imprimante 3D à dépôt de fil.

Pour comprendre comment les choses sont élaborées, quels procédés les traversent, il faut avant tout y avoir accès. Les techniques de production industrielle sont, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, régulièrement cachées, enfermées dans des boîtes noires et des usines. Comment mettre les procédés sur la place publique, et quelles propriétés doivent-ils avoir pour montrer leurs opérations ?

Si l'objectif est de montrer les procédés, nous devons tout d'abord nous pencher sur une proposition de Simondon. En effet, il construit deux termes qui permettent de qualifier la monstration de la technique : la phanéro-technie et la crypto-technie¹. Le premier terme désigne un objet qui montre sa technicité à l'œil nu. Le préfixe "phanéro" provient de "phanein" en grec, c'est-à-dire la révélation, la monstration, voire la prédiction. La phanéro-technie qualifie donc les techniques qui se montrent. Si j'insiste sur cette étymologie, c'est parce que nous étudierons en détail une autre notion de Simondon qui semble très proche : la technophanie, figure inversée de la phanérotechnie, à l'histoire et aux significations bien différentes. Pour qualifier la phanéro-technie, il prend l'exemple de la grue dont on peut voir la structure, la logique, les différentes parties et mécanismes qui l'opèrent. Un objet crypto-technique, au contraire, cache (ou crypte) sa technicité derrière des capots ou des boîtes, voire des signes ou des interfaces purement culturelles, rajoutés et sans logique technique. Il prend régulièrement l'exemple des capots de voitures américaines, qui n'ont aucun sens aérodynamique, ni en rapport avec les moteurs qu'ils cachent, et qui sont donc des constructions de styles purement culturelles. Pour lui, les objets phanéro-techniques sont régulièrement relégués au monde de l'utilitaire ("par exemple, les motos-pompes, les groupes électrogènes, les motoculteurs, certains tracteurs aux moteurs apparents"²), tandis que les objets crypto-techniques sont susceptibles d'être insérés dans la culture (il prend l'exemple d'un récepteur de radiodiffusion dont le capot a la forme d'un livre ou d'un tonneau de vin, permettant d'être inséré dans un espace de vie sans choquer ou déranger). Selon cette vision, l'objet technique n'arrive donc pas à intégrer la culture par lui-même, il a besoin d'un "voile"³ de surdétermination culturelle pour y arriver, il doit se déguiser⁴. Cette dichotomie que Simondon établit concerne donc la question de la transparence : à quel moment est-ce qu'un objet technique se "montre à nu", donne à voir sa technicité dans notre quotidien ? Et plus précisément dans le cadre de cette thèse : quand est-ce que les procédés de fabrication sont insérés dans notre quotidien et donnent à voir leurs processus ?

1.1. PETIT THÉÂTRE

Le cas de la nourriture est exemplaire : la machine à barbe à papa, à popcorns, les moulages de gaufres, les pommes d'amour trempées devant nous, sont tous des procédés de mise en forme qui sont régulièrement montrés et disposés plutôt que cachés dans une arrière-boutique. Mais ils ne sont pas uniquement montrés selon des considérations purement techniques. La machine à pop-corn dans une kermesse n'est pas la même que celle dans une usine, certains choix sont liés à la capacité à montrer l'explosion de maïs en pétale (la résistance chauffante placée en hauteur, l'explosion qui fait voler les popcorns dans l'ensemble de l'enceinte vitrée, l'accès par le haut pour ne pas passer devant le spectateur, etc.) pour attirer l'œil, créer une expectative. Il y a

1 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", dans Gilbert Simondon, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014, p. 37

2 Ibid., p. 38.

3 Ibid., p. 37.

4 On peut trouver des contre-exemples à cette nécessité de "voile culturel" dans des systèmes techniques simples comme le vélo, qui est tout à fait intégré dans le quotidien et qui pourtant montre son fonctionnement. Mais il est vrai que les objets complexes, tels que les ordinateurs, les voitures ou les robots sont toujours cachés derrière des carrosseries de tout type, cachant leur opérationnalité interne. Celle-ci devient médiée par une série de boîtes, de voyants lumineux ou de signes qui en permettent l'usage sans rentrer dans leur logique propre.

des choix dans la conception de la machine pour qu'elle produise une mise en scène, pour créer une narration, avec ses moments de tensions et ses résolutions successives.

Un autre exemple qu'il nous faut aborder dès ce chapitre est l'imprimante 3D. Cette machine de production qui qualifie différents procédés différents (dépôt de fil, frittage laser ou polymérisation sélective de résine) repose sur un même schème technique : la construction d'objets par solidification de couches successives d'un matériau⁵. Le principe de l'imprimante 3D n'est pas nouveau⁶, mais, depuis une quinzaine d'années, sa diffusion dans les pays occidentaux a donné lieu à tous les fantasmes. La machine est devenue le symbole d'une fabrication locale et d'un renouveau de l'accès à la technologie. Elle est peu onéreuse, capable de produire des formes complexes, relativement simple d'utilisation (nous reviendrons sur ce point). Mais toutes ces qualités n'expliquent pas, selon moi, la fascination qu'elle génère. Lors d'une grande réunion du monde des *Makers*, la *Maker Faire* 2014 de Paris, tenue dans la grande halle du 104, j'avais pu assister à ce spectacle déroutant : malgré le fait qu'il y ait une foule de procédés et d'initiatives présentées, les stands qui disposaient des imprimantes 3D en fonctionnement captaient tout le public présent. Des dizaines de gens restaient littéralement obnubilés par ces machines et l'observaient construire lentement, pendant un temps qu'ils n'allouaient jamais aux autres projets et procédés. Pourquoi une telle fascination ? Pourquoi un tel engouement face à une petite machine produisant majoritairement des objets inutiles (ce que les *Makers* qualifient de "crapject", littéralement "objets poubelles"), tel qu'une statuette d'un héros de Star Wars ou une clé à molette en plastique qui n'a aucun intérêt pratique⁷ ?

La réponse réside dans la spécificité dramaturgique de cette machine. Sa structure cubique, ouverte, avec un plateau et une tête d'extrusion, est identique aux fameux dioramas populaires du XIX^e siècle⁸ : ce sont des théâtres miniatures. L'imprimante 3D ne produit pas de copeaux venant obscurcir le spectacle, elle n'est pas bruyante, elle est relativement lente tout en étant assez rapide pour montrer que "quelque chose se passe". Elle peut venir présenter des événements et des surprises. Elle crée une dramaturgie de fabrication, une petite pièce de théâtre avec ses hors-scènes

5 L'imprimante 3D ne fonctionne qu'avec des matériaux au sens où je l'ai décrit dans le chapitre 1 : ils doivent être isomorphes, constants, définis, identiques à toutes les échelles (métaux, céramiques, polymères, pâte à crêpe ou à gâteau, etc.). En ce sens, il n'est pas possible de faire une imprimante de bois par exemple, car le bois est un composite anisomorphe constitué de fibres qui empêchent ce genre d'usage. Ce qui est généralement qualifié d'imprimante 3D de bois est en réalité un mélange de polymère et de sciure de bois réduit à l'état de poudre microscopique pour que le matériau soit homogène et isomorphe.

6 Le premier brevet d'imprimante 3D est déposé par Chuck Hull, fondateur et actuel vice-président de l'entreprise 3D Systems, pour un procédé de stéréolithographie en 1984. En 1987, DTM Corp dépose le principe de frittage laser, et en 1988 Stratasys protège un procédé par dépôt de fil. À ce stade, ces procédés sont voués aux entreprises pour produire des prototypes de produits rapidement (d'où leur nom de machines de prototypage rapide). Mais à partir du début des années 2000, les brevets tombent dans le domaine public et la technologie sera reprise par différentes entreprises, universitaires et bricoleurs à des échelles plus petites dans le cadre d'une fabrication de laboratoire et progressivement de FabLab (nous y reviendrons dans le chapitre suivant) voire d'utilisation domestique. La technologie s'insère progressivement dans le domaine public. L'une des plus notoires avancées en ce sens est le projet RepRep. En 2006, après 2 ans de recherche, Adrian Bower, professeur à l'Université de Bath, lancera le projet Replication Rapid Prototyper. Cette petite machine est lancée en OpenSource et a pour particularité de fonctionner sur un principe de répliquabilité : les pièces plastiques nécessaires à sa construction sont fabriquables par ladite machine, ce qui rend son déploiement particulièrement intéressant. Depuis, de nombreuses imprimantes 3D et fraiseuses numériques de toutes sortes, de tous budgets et de toutes tailles ont été développées. Certaines impliquent un usage industriel de par leurs dimensions et coûts, d'autres un usage communautaire, voire domestique.

7 Ces objets démonstrateurs, dont la liste est longue sur les sites de partage de fichiers, correspond à ce que Camille Bosqué appelle des "objets phatiques", Camille Bosqué, *La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au cœur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015*, thèse de doctorat en esthétique et science de l'art, sous la direction de Nicolas Thély, Université de Rennes 2, 2016, p. 313, accessible sur < <http://www.theses.fr/2016REN20009> > (consulté le 25 mars 2018).

8 À ce propos, l'exposition "Diorama" du Palais de Tokyo montrait parfaitement bien la puissance et l'importance de ce type de présentation au XIX^e et ses résurgences dans l'art contemporain. *Diorama*, Paris, Palais de Tokyo, du 14/06/2017 au 10/09/2017, commissariat Claire Garnier, Laurent Le Bon, Florence Ostende.

(programmation, bobine de fil, maintenance), la mise en place de son décors (sa structure support), ses actions, parfois ses accidents, sa résolution avec la complétion de l'objet entier et la vente ou le don. L'imprimante 3D est une machine particulière, parce qu'elle emprunte une forme propre à l'archétype de la scène de spectacle, le plateau et son cadre. Elle devient un théâtre d'opérations⁹.

On perçoit de suite la limite de la dichotomie phanéro-technie/crypto-technie Simondonienne vis-à-vis de la perception des procédés, qui équivaut au "tout-montré versus tout-caché", car elle ne prend pas en compte les modalités de monstration de la technique. Elle se limite à une logique binaire : "je peux voir le moteur"/"je ne peux pas voir le moteur", alors que la question réside dans : "qu'est-ce que je vois du moteur et qu'est-ce que cela crée comme relation sensible" ?

1.2. DESIGNERS DE PROCÉDÉS

Récemment, une série de studios de design ont eu ce même objectif de montrer les procédés de fabrication qu'ils mettaient en jeu. Comme le dit Sophie Fétro, dans ces initiatives, "la machine et son fonctionnement se donnent à voir au grand jour, volant presque la vedette à ce qui est produit"¹⁰. Un studio de design en particulier a été pionnier en ce sens : les Glithero. Constitué du couple Sarah Van Gameren et Tim Simpson, le Studio Glithero a développé depuis ses débuts un travail qui lie des événements dans lesquels les procédés sont montrés au public, avec des productions d'objets singuliers. Ils ont notamment présenté une machine de trempe de chandeliers en cire (The Big Dipper, 2009), un système de rotation pour fabriquer du mobilier en plâtre in situ (Running Mold, 2010), des photosynthèses à base de bleu sur des vases (Bluewares, 2010), qui leur a permis d'acquérir une reconnaissance internationale¹¹. Le cœur du travail de ce couple est d'aller découvrir des techniques cachées (artisanales ou mécanisées), de les mettre en scène et de les utiliser pour produire des objets. J'ai eu le plaisir d'inviter ce studio au sein de la revue *Obliquite*. Leurs écrits soumis pour cette publication, ainsi que l'entretien que j'ai réalisé avec l'un d'entre eux, vont nous éclairer sur cette question de mise en scène. Le duo a publié une sorte de charte, ou ligne de conduite, pour leurs projets :

LA MACHINE VA DONNER LIEU À UNE PERFORMANCE
LA MACHINE VA CRÉER UN PRODUIT
LE PROCESSUS EST PLUS IMPORTANT QUE LE PRODUIT
LE TRAVAIL AURA UNE AUDIENCE
LE TRAVAIL SERA ACCESSIBLE À TOUS
LE TRAVAIL SERA COMPRÉHENSIBLE PAR UN ENFANT¹²

En donnant à voir des procédés en train de se faire, le studio arrive à montrer les origines des objets qu'ils produisent, ils en donnent la genèse, les raisons formelles et esthétiques, les principes de construction, l'intelligence. L'objet n'est plus seulement

9 à ce sujet voir le texte de Samuel Bianchini, "The Theater of Operations", dans Bruno Latour et Peter Weibel, *Iconoclasm - Beyond the image wars in science, religion, and art*, Karlsruhe, Éditions ZKM, Center for Art and Media, et Cambridge, MIT Press, 2002, pp. 483-485.

10 Sophie Fétro "Outils numériques artisanalement modifiés", *Strabic* (en ligne), 27 novembre 2011, accessible sur <<https://strabic.fr/Outils-numeriques-artisanalement-modifies-Sophie-Fetro>> (consulté le 25 juin 2018).

11 Ils sont régulièrement montrés au PAD Paris, à Design Miami/Basel, à INresidence ou au Domaine de Boisbucet. Ils ont été nommés au Design of The Year Award et sont parmi les sélectionnés du livre *21 designers for the 21st Century* de Garreth Williams : Gareth Williams et al. (dir), *21 Twenty One : 21 Designers for Twenty-First Century Britain*, Londres, V&A Publishing, 2012.

12 "THE MACHINE WILL PERFORM, THE MACHINE WILL CREATE A PRODUCT, THE PROCESS IS MORE IMPORTANT THAN THE PRODUCT, THE WORK WILL HAVE AN AUDIENCE, THE WORK WILL BE ACCESSIBLE TO ALL, THE WORK WILL BE UNDERSTOOD BY CHILDREN", traduit par l'auteur. Studio Glithero, "Miracle Machines" (2007), publié dans Emile De Visscher (dir), *Obliquite #2 - Process*, Paris, Les Presses Pondérées, 2018, p. 33.

une forme aux qualités, mais une histoire d'interactions entre des moules, des mains, des bains, des outils, des températures et des énergies aux tempos variés. Si l'on fait le lien avec Ingold, ils matérialisent notre rapport aux choses. Au cours de l'interview, j'ai cherché à creuser la question de la monstration en leur posant la question suivante :

Emile : Dans votre essai, vous soutenez que tout le monde devrait pouvoir voir la production des objets du quotidien, afin de les comprendre et acquérir ainsi une certaine indépendance. Mais est-ce simplement une question de transparence ? N'y a-t-il pas des conditions de monstration ? Un besoin de mise en scène ? Une nécessité de chorégrapier les procédés techniques ? Est-ce une question de transparence ou de théâtre, au final ?

Sarah : C'est une très belle question ! Parce qu'effectivement nous sommes aussi intéressés par la mise en scène et la chorégraphie [...] C'est important parce que les gens pensent souvent que nous avons une pratique de documentation, ce qui n'est pas tout à fait juste. Ce que nous faisons consiste plutôt à choisir le moment crucial dans un processus de production et à l'exhiber. Nous avons donc un rôle de commissariat, aussi. En un certain sens, oui, on pourrait dire que nous mettons en scène l'expérience. Ce que j'aime dans cette question c'est le paradoxe qui émerge entre, d'un côté, chercher à être compris et montrer comment les choses fonctionnent, et de l'autre, montrer seulement une réalité, un morceau de cette réalité. Nous faisons cela pour une bonne raison : si nous exposons toutes les étapes d'un processus, ce dernier serait dilué et le moment crucial de la mise en forme n'apparaîtrait plus aussi clairement. Or, ce moment-là est plus important à nos yeux que le produit fini lui-même.¹³

Voilà la tension, que nous avons esquissée, clairement exprimée par le Studio : matérialiser notre rapport au monde par la monstration des procédés de fabrication ne requière pas une transparence, mais une mise en scène (staging) et une chorégraphie. Dans les écrits qu'ils m'ont soumis pour la publication, le couple va encore plus loin :

Le film Glass de Ben Haarnstra (1958) met en scène les machines d'une usine de conditionnement au rythme du Jazz, leur donnant ainsi des traits de personnalités et de caractères. Dans ce cas, la machine est bien plus qu'un objet fonctionnel. Elle performe. Elle accélère et décélère. Elle attend, s'arrête, nous suspend dans l'anticipation pour enfin, au dernier moment, couper, tourner ou tordre : rythme, structure, répétition, pulsation ; nous avons là les mêmes ingrédients qu'un morceau de musique. Elle nous emporte dans sa rhapsodie. Il y a un aspect que nous voudrions mettre de côté ici : celui de l'efficacité. Comme dans les machines tubulaires maladroites de M. Hulot, nous préférons les considérer comme des acteurs qui peuvent jouer, surprendre et émerveiller. Le mouvement et le rythme peuvent être chorégraphiés et mis en scène, à l'instar des prestidigitateurs et illusionnistes de l'ère victorienne qui voyageaient avec leurs inventions

13 "Emile: In your essay, you develop the idea that everyone should see and experience the production process of usual objects, in order to understand them and be independent as well. But is it just transparency that is needed? Isn't there a special way to showcase them? Is there a need to manage staging? To make a choreography of manufacturing processes? Is it a question of transparency, or of theatre? Sarah: That's a really nice question! Because in a way we are also interested in staging, and choreographing. (...) And it is important because people always think we make documentation, which is not really true. What we do is much more about deciding what is the relevant moment of the production and bringing that to people. Therefore we have a kind of editing role as well. So in a way, yes, we are staging and choreographing the experience. What I like about this question is the paradox between, on the one hand, being really understood and trying to show the audience how things work, and on the other hand, showing people only one truth, a segment of the truth. But it's for a good reason we do that, because if you show every step within a process, it gets diluted, and it's never clear what's the most relevant moment. And that relevant moment is so relevant, that it's even more relevant than an end product", traduit par l'auteur. Entretien avec Sarah Van Gameren par Emile De Visscher, dans Emile De Visscher (dir), op. cit., p. 37



Fig 8. Glithero, *Big Dipper*, 2007. Machine de trempé de cordes dans des bains de cire pour réaliser des chandeliers in situ.

Fig 9. Glithero, *Running Mold*, 2010. Procédé manuel de moulage par filière métallique et plâtre présenté en tant que performance à Z33, house for contemporary art.

Fig 10. Glithero, *Running Mold*, 2010. Structure interne.

Fig 11. Glithero, *Blueware lampshades*, 2010. Procédé photosensible utilisant un revêtement en bleu de Prusse sur la porcelaine.

Fig 12. Glithero, Glithero, *Running Mold*, 2010.

Fig 13. Glithero, *Blueware vases*, 2010. Procédé d'insolation des vases en bleu de Prusse.

Fig 14. Glithero, *Blueware vases*, 2010.

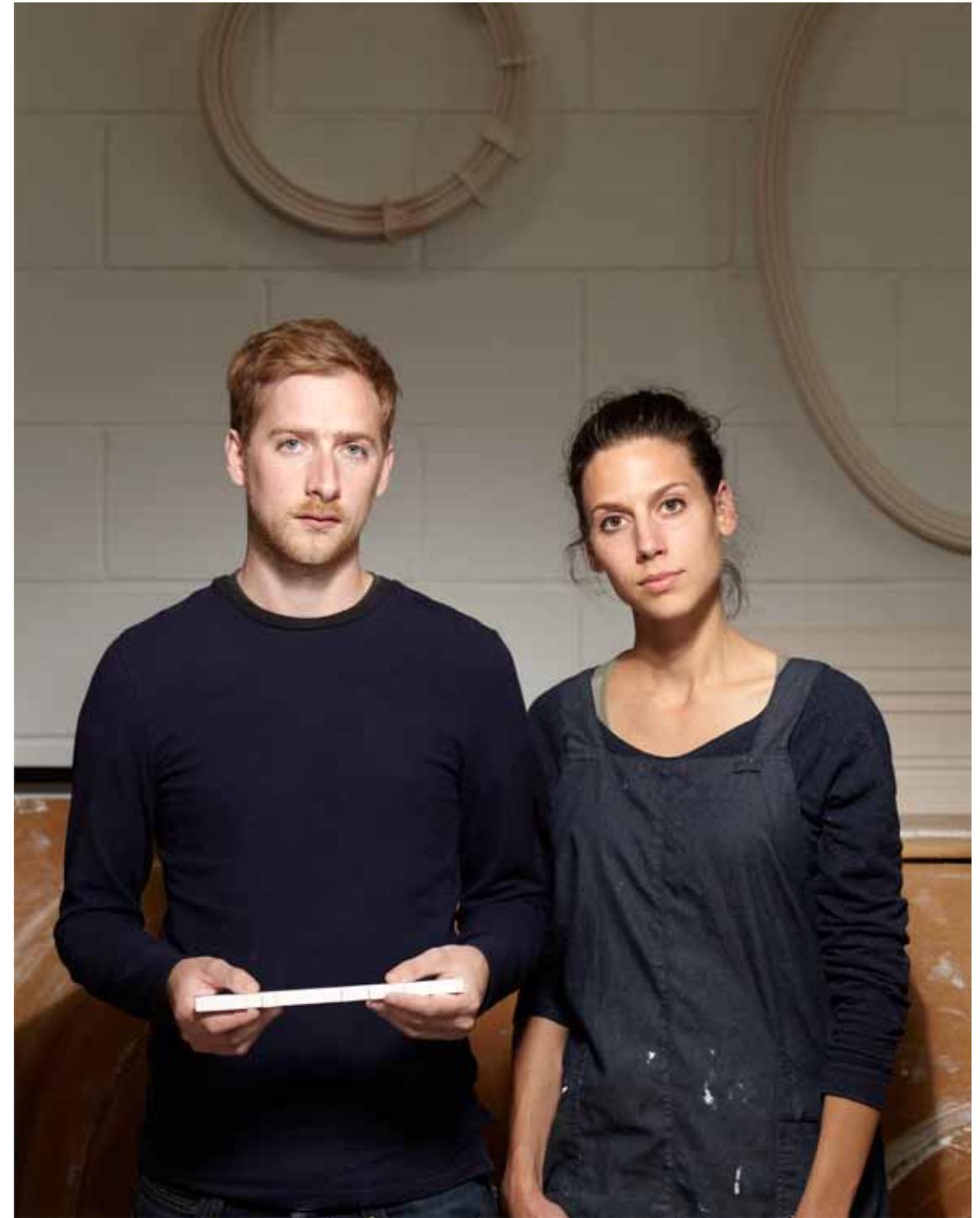


Fig 15. Sarah Van Gameren et Tim Simpson, les deux designers formant le studio Glithero.

Les Glithero sont clairement fascinés par l'esthétique de la fabrication, sa cadence, ses étapes, ses surprises. Ils créent des chorégraphies dont les performeurs principaux sont des matières, humains, machines en réaction. Dans cette précédente citation, Sarah et Tim font aussi le lien entre leur pratique et les prestidigitateurs. Vilèm Flusser avait déjà opéré cette relation dans sa *Petite Philosophie du Design* : "le mot artifice "artisan, artiste" veut dire avant tout "charlatan". L'artiste par excellence c'est le prestidigitateur"¹⁵, et Alexandra Midal avait poursuivi sa comparaison en montrant que dans le design/prestidigitation, "La suprématie du plaisir de croire supplante toute gêne d'être berné."¹⁶ La prestidigitation vue par Midal et Flusser correspond à la tromperie, au truc, à l'astuce. Mais il me semblait que la comparaison du Studio Glithero n'était pas de cet ordre. J'ai donc cherché à voir en quoi ce lien pouvait être étendu à la magie :

Emile : utilisez-vous la magie dans votre travail ?

Sarah : Oui, mais le terme "magique" nous a toujours posé problème car il est associé à l'illusion. Cacher le mécanisme nous semble une manière très plate et simpliste de donner à voir quelque chose d'incroyable. Nous cherchons plutôt à montrer des événements surprenants tout en étant très généreux quant aux raisons de son apparition. Nous ne cachons rien.¹⁷

La position de Glithero est donc bien plus fine et délicate que la simple tromperie de la prestidigitation pour faire croire en un acte paranormal : ils lient mise en scène et authenticité. Il y a en même temps subjectivité et scénographie que transparence et authenticité de l'acte technique. C'est le théâtre d'un processus en train de se faire, le spectacle d'une réalité matérielle. Butons-nous là sur une antinomie ? Est-ce que l'objectivité rationnelle de la technique serait pervertie par sa mise en scène ? En mettant de côté la notion d'efficacité, pour aborder celle de dramaturgie, de chorégraphie et de danse, les Glithero sont clairement en dehors des schèmes de concrétisations techniques Simondonniens, qui ne prend pas en compte l'aspect théâtral du fonctionnement dans sa description des processus organo-génétiques. Sarah et Tim ne rentrent pas dans sa conception du mode d'existence des objets techniques. Sophie Fétro avait déjà questionné ce rapport dans sa thèse de doctorat sur le design. Elle soutient que si ce que produit le design peut être considéré comme objet technique, "alors il faut dire que sa technicité ne repose pas toute entière sur un perfectionnement technique ou sur une amélioration des formes techniques préexistantes et antérieures."¹⁸ Seraient-ils en train de trahir la technique ou, encore pire, de la polluer de considérations sociales ?

14 "Bert Haarnstra's film Glass (1958) sets the rhythm of a bottling factory to Jazz tones so that the machine seems to have a personality and character. Here the machine is more than a functional device. It performs. It speeds up and slows down. It waits, stops, suspends us in anticipation and then at the ultimate moment chops, curls or tweaks: rhythm, structure, repetition, pulse; it has the same ingredients as a piece of music. It carries us along with rhapsody and anticipation. There is an ingredient we would like to disregard here, and that is the notion of efficiency. Like Mr Hublot's malfunctioning tube machine, we like to think of machines as characters that can perform, surprise and wonder. There is a movement and timing that can be choreographed and embellished, as with Victorian illusionists or spectacle artists that travelled with their miraculous inventions.", traduit par l'auteur, Studio Glithero, op. cit., p. 29.

15 Vilèm Flusser, *Petite Philosophie du Design*, Belval, Circé, 2002, p. 9

16 Alexandra Midal, "De l'assassinat considéré comme design", *Pétunia*, Monografik, n° 2, 2010.

17 "Emile: is there also a use of magic in your work? Sarah: Yes. I don't know why but the word 'magic' has never appealed to us. It seems like a very flat way of showing people something unbelievable, not necessarily explaining how it works. We are showing unbelievable or imaginative things but being very generous about explaining how come it works like that. (...) We don't hide things", traduit par l'auteur. Entretien avec Sarah Van Gameren, op. cit., p. 37

18 Sophie Fétro, *Étude critique du merveilleux en design : tours et détours dans les pratiques d'assistance au projet*, thèse de doctorat en esthétique et science de l'art, sous la direction de Pierre-Damien Huygues, Université Paris 1 - Panthéon Sorbonne, 2011, p. 82.

1.3. DÉCALAGE VIS-À-VIS DU MODE D'EXISTENCE TECHNIQUE

Cette tension entre la transmission de la réalité d'un processus technique et sa mise en scène qui implique des choix, la construction d'une narration et un traitement qui ne soit pas purement porté par son efficacité peut être comparée à la pratique du documentaire (auquel les Glithero font explicitement référence, comme nous l'avons vu précédemment). Lors d'une journée d'étude SACRe que j'ai organisée avec une collègue doctorante de La Fémis, Mélanie Pavy, nous avons tenté de problématiser cette tension. Nous avons essayé d'y discuter la relativité du concept d'objectivité, souvent conçu comme une réalité froide, désengagée, vraie parce que réelle sans interprétation humaine. À l'aide de l'éclairant ouvrage des historiens des sciences Lorraine Daston et Peter Galison, *Objectivité*, nous avons pu proposer quelques liens entre différents régimes d'épistémologies scientifiques¹⁹, le cinéma documentaire, et la mise en scène technique.

L'intérêt pour elle résidait dans une question qui lui était régulièrement adressée vis-à-vis de son travail de terrain : "Avez-vous traité le sujet de manière objective ?" À cette question, elle devait répondre par une série d'explications du métier de documentariste : il y a nécessairement un point de vue, une sélection des sujets à observer, un montage, une mise en scène et une narration. Rien que dans l'acte de filmer, il y a modification de la situation observée parce que la caméra et le documentariste sont présents, *hic et nunc*. Mais tous ces éléments subjectifs n'enlèvent rien à la réalité qu'elle présente. Sa mise en scène, sa narration, n'ont pas l'objectif de tromper sur la nature du phénomène observé, mais plutôt de révéler ce phénomène, permettre d'en comprendre le fonctionnement. Elle devait donc montrer que l'objectivité du documentaire n'existe pas : il y a toujours mise en scène d'une réalité, construction d'une situation objective, théâtralisation d'un phénomène, non pas pour le pervertir, mais au contraire pour l'investiguer et en transmettre les enjeux, les histoires et les réalités.

Cette tension auquel elle devait faire face résonnait avec une question à laquelle j'ai moi-même été confronté. Au cours de plusieurs expositions et présentations de mon travail, certaines personnes du public (souvent des scientifiques ou ingénieurs) m'ont posé la question suivante : "en quoi la machine que vous avez conçue n'est pas purement technique, mais relève de choix subjectifs de présentation ?". Cette question soulevait le rapport à l'objectivité rationnelle de l'ingénieur, en l'opposant au traitement subjectif de l'artiste ou du chorégraphe. Exactement comme pour Mélanie, j'avais alors besoin de justifier ma posture en expliquant mes méthodes de travail : il y a nécessairement choix parmi différentes solutions techniques en termes de matériaux, de dimensions, de type d'énergie, et que ces choix n'étaient pas déterminés uniquement par le rendement ou l'économie, mais aussi par des nécessités liées à son milieu d'existence, et que ce milieu n'était pas que technique, mais aussi humain et donc perceptif²⁰.

19 Daston et Galison proposent une lecture historique du concept, passant de l'objectivité du XVIII^e siècle, portée vers les classements de la nature et leur dessin sous la forme de modèles, l'objectivité mécanique du XIX^e et début XX^e, où le chercheur utilise la photographie en tant qu'objet permettant d'extraire toute subjectivité de l'observation, et enfin le régime plus récent où les appareils et les mesures fournissent des données tellement complexes que c'est l'interprétation des données par le chercheur aguerri qui fait office d'objectivité. Ils ajoutent deux autres régimes à ces trois premiers, liés à la physique Quantique et le modèle mathématique pur. Voir Lorraine Daston et Peter Galison, *Objectivité* (2007), Dijon, Les Presses du Réel, 2012.

20 Ce problème, je l'avais déjà rencontré lors d'un cours de conception mécanique à l'Université de Technologie de Compiègne. Ce cours n'avait pourtant aucun rapport à la psychologie ou aux questions esthétiques : nous devions concevoir un support de perçage (outil permettant de maintenir une perceuse pour réaliser des trous verticaux, comme une perceuse à colonne). À partir d'un cahier des charges précis, nous avons dû réaliser une série de schémas fonctionnels et cinématiques, puis un dimensionnement des pièces et enfin une conception 3D pour produire des simulations de contraintes et déformations, validant notre conception. Lors de l'étape de dimensionnement, nous avons obtenu des diamètres minimaux ridiculement faibles : les vis devaient faire plus de 0,2 mm de diamètre pour assurer un fonctionnement sans déformation. Lors d'une des discussions avec notre professeur, nous avons donc du décider du diamètre à choisir pour les vis (les vis de diamètre 0,2 mm n'existent pas). Il nous avait alors dit la chose suivante : "quel diamètre vous donnerait l'impression que c'est solide ?" Au sein de notre conception purement rationnelle,

En disant cela, je donnais l'impression de trahir la rationalité technique et y intégrer des critères esthétiques, au même titre que Mélanie accusée de trahir la situation documentée. Je tombais du même coup dans le gouffre des débats fonctionnalistes et mécanistes qui ont traversé toute l'histoire du design et de l'architecture du XX^e siècle, initié par le fameux pamphlet *Ornements et Crime* d'Adolf Loos²¹.

Est-ce que mes machines sont plutôt du côté de l'ornementation futile ou de choix esthétiques respectant la technicité? Suis-je criminel au sens de Loos? Il va nous falloir nous pencher sur les installations que j'ai produites.

Le projet *Pearling* est sans doute le plus emblématique de cette mise en forme de la technique. En soi, le schème technique est celui d'une trempe d'une forme initiale dans trois bains différents. Pour réaliser cette machine, il me suffirait d'un bras articulé, ou, mieux, de deux moteurs associés l'un à l'autre et contrôlés par une carte de programmation. C'est d'ailleurs ce premier principe que je mis en place pour ma machine de prototypage, destinée à mes expérimentations en atelier. Mais à l'occasion des mises en public (expositions, conférences), j'ai produit deux autres machines qui prennent des formes bien différentes de celle dictée par une économie et une efficacité pure. J'ai cherché à traiter le principe de trempage comme un théâtre. J'ai travaillé sur la disposition des perles selon un principe de carrousel, utilisé un cercle découpé en 6 parce que cette figure fait explicitement référence à l'horloge, et puisque le procédé est extrêmement lent, cela permet d'associer la machine à une sorte de montre ou de pendule. J'ai disposé les éléments bien écartés les uns des autres, et me suis arrangé pour que le séchage des perles (immobiles pendant un certain temps) se fasse à hauteur d'œil. J'ai cherché à ce que chaque bocal contenant les liquides permettant de former la perle soit, lui aussi, bien visible. Inversement, j'ai caché les agitateurs magnétiques sous la table, permettant de créer une sorte d'effet spectaculaire parce que le contenu des bocaux tourne sans actionneur visible. Il y a donc dans cette machine certains éléments montrés, d'autres, cachés. Certains sont présentés pour diriger le regard, d'autres me paraissent inessentiels et je les mets "hors scène". Au-delà d'un traitement spatial et formel, la machine présente aussi un processus en mouvement, et j'ai traité les cycles de trempes selon certains rythmes, se décalant les uns des autres, tournant à intervalles réguliers, dans l'objectif de créer une chorégraphie de perles, une danse, et non simplement le mouvement mécanique le plus simple et le plus efficace. Il y a donc bien un traitement théâtral de la machine qui ne se limite pas aux prescriptions définies uniquement par la performance. Ces machines ne correspondent pas au mode d'existence Simondonien, et je ne peux pas qualifier mes objets de totalement phanéro-techniques puisque toute leur technicité n'est pas montrée.

De la même manière, le procédé *Polyfloss* est une mise en scène de la mise en œuvre. Nous en avons choisi les dimensions, les couleurs, les panneaux transparents, les

une donne perceptive venait s'introduire : il fallait que l'utilisateur "ait l'impression de solidité". Nous avons opté pour du 6 mm de diamètre, considérant que cela combinait assez bien les considérations techniques d'assemblage au reste de la structure, et "une impression de solidité" pour convaincre l'utilisateur du bon fonctionnement de notre montage.

21 Dans son pamphlet, Loos milite contre les ornements et rajouts non justifiés par la logique technique ou architectonique elle-même. Le Corbusier aussi attaquera violemment les arts décoratifs traditionnels pour plaider en faveur d'une esthétique nouvelle, liée à la machine industrielle et respectant sa logique de fonctionnement : "La machine, phénomène moderne, opère dans le monde une réformation de l'esprit. [...] La machine est toute géométrie, notre grande création et elle nous ravi. [...] La relation de la machine est dans la pure relation de cause à effet. Pureté, économie, tension vers la sagesse. Un désir neuf : une esthétique de pureté, d'exactitude, de rapports commotionnant", voir Le Corbusier, *L'Art Décoratif d'aujourd'hui*, (1925), Paris, Flammarion, 1996, p. 103. Le grand débat entre Muthesius et Van De Velde, le premier soutenant une esthétique uniquement générée par les contraintes techniques (au nom du design industriel et du naissant Werkbund), l'autre protégeant le statut de créateur de formes intuitives et créatives (il est l'un des membres les plus illustres de l'Art Nouveau), tient aussi de cette question d'un respect de la technicité pure vis-à-vis des ornements culturels.

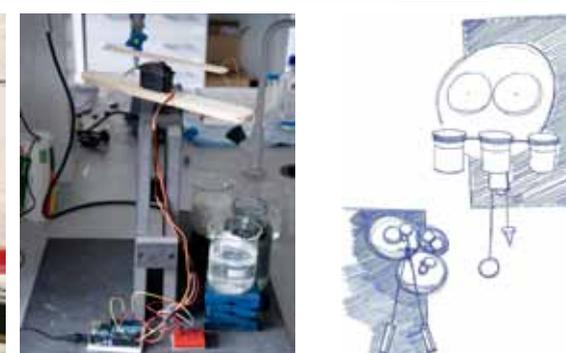
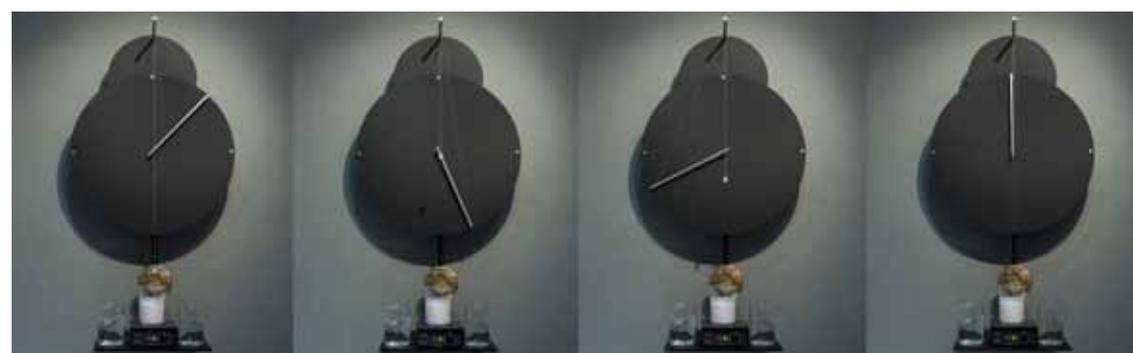
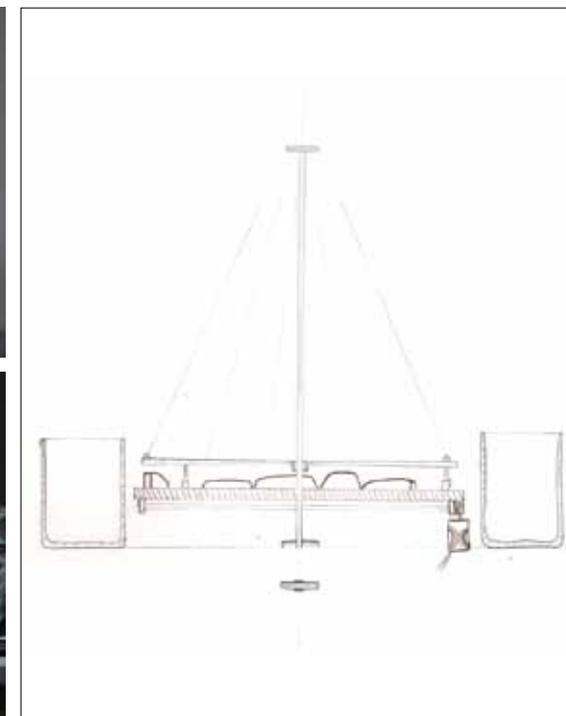


Fig 16. Machine *Pearling* n°2, 2013. Cette machine a été réalisée pour l'exposition EN VIE à la Fondation EDF.

Fig 17. Détail de la machine *Pearling*, 2013.

Fig 18. Machine *Pearling* n°1, 2012. Cette machine fonctionne sur un balancier d'horloge à ressort mécanique.

Fig 19. Machine de test réalisée en 2012 et améliorée à différentes reprises. Elle fonctionne avec une carte Arduino et deux servo-moteurs.

Fig 20. Dessin préparatoire de la machine *Pearling* n°2, 2013. Je n'ai pas utilisé de CAO pour concevoir cette machine, tout a été pensé à la main.

Fig 21. Machine de test dans l'un des laboratoires de l'Imperial College de Londres pour mettre au point le premier protocole de trempage, 2012.

Fig 22. L'un des premiers dessin de machine *Pearling* réalisé dans mon carnet de recherche, février 2012.

éléments de protection et les filtres pour permettre à des individus d'en avoir une expérience sensible. Certains autres éléments, comme les cartes programmées, les câbles, les transmissions du moteur ou les résistances chauffantes, sont cachés dans une boîte métallique sous la machine. Son esthétique générale est donc un jeu de focalisation des sens vers certains éléments plutôt que d'autres, le tout enrobé d'une couche de peinture orange et grise, invoquant l'imaginaire de la fête foraine comme nous le verrons par la suite. *Polyfloss* présente aussi un processus, et non seulement une statue immobile. Sa conception n'a pas uniquement donné lieu à un traitement spatial, mais aussi temporel. La manière dont la machine démarre, avec ses quelques minutes de chauffe et l'attente d'un évènement, crée une expectative, une situation problématique. Progressivement le plastique commence à sortir, produisant un tourbillon de fibres colorées de plus en plus dense. Les couleurs se mêlent, la machine devient de plus en plus chaude et génère un bruit qui parfois effraye les spectateurs qui reculent de quelques pas. Surprise, frayeur, résolution, nous sommes bien dans les mécanismes du théâtre.

Cette dualité entre chorégraphies et monstration du réel, qui semble être une dichotomie, rejoint finalement l'un des grands débats que l'anthropologie des sciences a soulevé vis-à-vis des scientifiques qu'ils observaient : à savoir qu'ils "fabriquaient de la réalité"²². Mélanie Pavy "fabrique" bien de la réalité avec ses documentaires, non pas qu'elle crée une fiction n'ayant aucun lien avec son terrain, au contraire elle tente de donner sens à une problématique de terrain complexe et insondable en extirpant, en faisant émerger, en "produisant" certaines significations de cette même situation. S'il y a contradiction, elle n'apparaît qu'à posteriori. Sur le terrain, Mélanie cherche à mettre certains éléments en lumière, exactement comme Pasteur qui cherche à prouver l'existence des ferments lactiques dans son laboratoire. Pour ce faire, les deux doivent faire émerger de leur terrain un certain nombre d'indices qui permettront d'en soutenir le propos à un ensemble de collègues, ils doivent produire des preuves. Non pas trouver des preuves, mais bien produire des preuves, fabriquer les moyens pour que le réel s'exprime. Comme le dit le réalisateur Robert Kramer : "Le réel donné immédiatement, cela n'existe pas. Les scientifiques savent bien que la réalité est un objet que l'on construit. Au cinéma, cette construction s'appelle la mise en scène."²³

Dans mes processus techniques tout comme ceux des Glithero, c'est exactement le même phénomène qui s'opère : je cherche à révéler l'intelligence d'un processus, mais ce faisant je dois mettre en scène ce processus, je dois fabriquer les moyens pour qu'il s'exprime. Pour transmettre les qualités d'un processus de fabrication, les enjeux d'un jeu de matière et d'énergies, il ne suffit pas d'en montrer le mécanisme, tout le mécanisme dans sa réalité complexe et diffuse. Il faut sélectionner, ajuster, calibrer, transformer, adapter, agrandir, mécaniser, maintenir toute une série d'éléments séparés, cacher certaines parties, en montrer d'autres. Je dois aussi gérer la lumière, les couleurs, les bruits, les cadences. C'est uniquement à ces conditions que le processus peut s'insérer dans une réalité humaine par le sensible et non par les discours techniques. La volonté de Glithero à montrer la réalité de la fabrication passe par l'investigation des manières de faire preuve de ces réalités. Ils ont donc bien un rôle de documentation, malgré ce qu'ils en disent, mais documentation au sens duquel Mélanie Pavy en parle. Ils génèrent une narration, une chorégraphie, une dramaturgie d'une réalité observée :

Le monde des objets en train de se faire est un monde qui me fascine, et notre objectif est de montrer aux gens en quoi il est si fascinant. En cela réside un

22 Bruno Latour, *L'Espoir de Pandore, pour une version réaliste de l'activité scientifique (1999)*, Paris, La Découverte, 2007, p. 119.

23 Édouard Waintrop, "L'ami américain. Homme libre, Robert Kramer aimait le risque au cinéma comme dans la vie", *Libération*, 12 novembre 1999, accessible sur <http://next.liberation.fr/culture/1999/11/12/l-ami-americain-homme-libre-robert-kramer-aimait-le-risque-au-cinema-comme-dans-la-vie_290384> (consulté le 25 juin 2018).



Fig 23. Machine *Polyfloss*, présentée dans l'exposition *Post-Carbone*, Siège National de La Poste, Paris, du 13 au 23 janvier 2015.



Fig 24. Exposition *Hypervital*, Biennale Internationale du Design, Saint-Étienne, 2015.

*potentiel de responsabilisation : il nous amène tous à nous y intéresser, à devenir enthousiastes ou du moins intrigués à son propos.*²⁴

1.4. AVONS-NOUS VRAIMENT SÉPARÉ LE TECHNIQUE DE L'ESTHÉTIQUE ?

En réalité, nous mettons le doigt sur une tension déjà ancienne. Le mode de conception technique selon lequel la forme ne doit être générée que par l'efficacité et l'économie de moyens est une invention relativement récente. Il suffit de se promener dans les salles du Musée des Arts et Métiers pour s'en convaincre. On y verra tout de suite des machines du XVIII^e siècle au sein desquels les montants sont travaillés au tour avec des formes florales, les mécanismes en laiton miroitant sont visibles, et les carters en verre soufflé ont des formes généreuses. Ces détails ne sont pas liés à une optimisation fonctionnelle portée par l'économie de moyens, ce sont des éléments esthétiques. Ils ont été pensés et conçus pour impressionner, pour que les opérations soient visibles, ou puissent donner lieu à une mise en scène. Le technique et l'esthétique, l'art (des Arts et Métiers) et l'art (des Beaux-Arts), s'imbriquent encore l'un et l'autre. On retrouve ces mêmes mélanges dans les fameux "théâtres de machines" très populaires entre 1550 et 1750. Ces ouvrages présentaient des gravures de machines de leur époque dans des mises en scène aux décors généreux, souvent naturels et floraux. Ils se voulaient en effet délectables autant qu'utiles, par la beauté des gravures et par la diversité des machines présentées, afin que "ceux qui aimaient les choses figurantes s'y arrêtassent, et ceux qui aimaient les choses figurées les y vissent"²⁵. On retrouve ces mêmes mélanges de spectacle et de machines à Versailles :

*Le déploiement des connaissances scientifiques et techniques à la cour s'inscrit dans le registre du spectaculaire et de la démonstration. Il s'agit de donner à voir les manières de faire science, de produire un nouveau régime d'investissement pour la noblesse et de signaler l'engagement royal dans une gouvernamentalité savante.*²⁶

24 "I find it a fascinating world, the world of objects being made, and our goal is to show people why it's so fascinating. And that's a kind of empowerment in a way: it leads to understand it, to get enthusiastic about it or to get intrigued about it.", traduit par l'auteur. Entretien avec Sarah Van Gameren, op. cit., p. 37

25 Blaise Pascal, cité par Luisa Dolza et Hélène Vérin, "Figurer la mécanique : l'énigme des théâtres de machines de la Renaissance", *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, Paris, Belin, no51-2, 2004, p. 7-37. Accessible sur <<https://www.cairn.info/revue-d-histoire-moderne-et-contemporaine-2004-2-page-7.htm>> (consulté le 15 août 2018).

26 Jérôme Lamy, "La science à la cour de Versailles : mise en scène du savoir et démonstration du pouvoir (XVII^e-XVIII^e siècles)", *Cahiers d'histoire. Revue d'histoire critique*, Paris, n° 136, 2017, 71-99. Accessible sur <<https://journals.openedition.org/chrhc/6140>> (consulté le 15 juin 2018).

L'exemple de Versailles est frappant, puisque va s'y développer un retournement progressif de ce rapport. Si au départ, "le théâtre de la cour se prête à des manifestations scientifiques fondées sur la curiosité, peu à peu, cependant, la force du rationnel s'impose au détriment de la spectacularisation."²⁷ De la même manière, au XVIII^e siècle, les théâtres de machines laissent progressivement place à des ouvrages plus austères : au fur et à mesure, "l'esthétisation théâtrale de la machine s'efface devant le sérieux de l'inventaire des arts et métiers"²⁸. On peut donc imaginer que, progressivement, les techniques et les méthodes d'ingénierie que décrit Simondon vont se constituer et se libérer de la nécessité de convaincre par le spectacle. On pourrait penser que finalement, les débuts de la technique occidentale moderne étaient encore soumis aux impératifs des époques passées et devaient se plier aux exercices de monstration pour être acceptés, mais qu'une fois en pleine modernité, l'ingénieur n'aura plus à distordre autant sa conception par de basses circonvolutions pour le grand public. Une fois la modernité à plein régime, l'ingénieur pourra enfin se concentrer sur l'optimisation technique sans se soucier de sa mise en scène.

Pourtant, de nombreux exemples mettent cette hypothèse en doute. Le début du XX^e siècle en présente un cas fameux : les démonstrations publiques de Nicolas Tesla sont l'archétype même de développement techniques mis en scène pour impressionner les foules. Dans les expositions universelles, ce lien entre technique et spectacle est présent partout :

Les expositions fonctionnent comme un gigantesque théâtre du progrès, où les merveilles de la technique et de l'industrie entrent en scène. Cela est clairement visible dans les énormes salles des machines, plus massives et plus hautes à chaque fois, atteignant un pic dans les années 1860, où l'on peut voir à l'œuvre des rangées de machines toujours plus puissantes qui génèrent l'énergie nécessaire pour l'exposition. Le spectacle des machines à l'œuvre peut, bien sûr, être considéré comme une sorte d'éducation technique en soi, mais le but n'est pas véritablement d'instruire. (...) En 1900, le « Palais des Machines » devient une fête foraine.²⁹

À l'époque actuelle, on retrouve ce type de mélange dans un grand nombre de nouvelles technologies : les robots intelligents sont présentés par des vidéos spectaculaires sur internet, volontairement captées avec une caméra de téléphone portable pour donner l'impression de réalité et non d'image de synthèse comme au cinéma. Les démonstrations de nouvelles fraiseuses numériques se font par la fabrication de pièces tout à fait inutiles mais tellement complexes qu'elles créent un spectacle passionnant. L'anthropologue Claude Rosenthal analyse ainsi les différentes formes de démonstrations techniques et scientifiques de notre époque et montre qu'elles peuvent largement dépasser leur statut de preuve (comme dans le cas d'une démonstration mathématique). Il soutient qu'elles peuvent aussi avoir un rôle transactionnel "car ces 'spectacles' jouent parfois un rôle spécifique, relevant de la constitution de partenariats et d'une anthropologie du marché. J'ai pu constater que les démos des chercheurs en intelligence artificielle constituent fréquemment des formes de présentation de soi."³⁰ Elles peuvent aussi avoir un rôle de capitalisation :

27 Ibid.

28 Luisa Dolza et Hélène Vérin, "Figurer la mécanique : l'énigme des théâtres de machines de la Renaissance", *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, Paris, Belin, no51-2, 2004, p. 7-37. Accessible sur <<https://www.cairn.info/revue-d-histoire-moderne-et-contemporaine-2004-2-page-7.htm>> (consulté le 15 août 2018).

29 Christine Blondel et al., "chap. 7 : L'éducation et la recherche", dans Peter Mathias et al. (dir), *Histoire de l'Humanité volume VI*, Paris, Éditions UNESCO, 2008, p. 426.

30 Claude Rosenthal, "Anthropologie de la démonstration", *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, 2, no. 2, 2009, pp. 233-252. Accessible sur <<https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2009-2-page-233.htm>> (consulté le 15 septembre 2018).

"Les démonstrations – jouant un rôle équivalent à celui des marchandises chez Marx – servent à générer du crédit symbolique et des ressources pour les démonstrateurs et ceux qui les emploient, qui à leur tour contribuent à la production de nouvelles démonstrations, qui génèrent alors du crédit et de nouvelles ressources, eux-mêmes réinvestis dans l'activité démonstrative, etc."³¹ Des machines telles que les imprimantes 3D à béton géantes chinoises ne sont pas encore utiles à construire des bâtiments. Mais leur présentation spectaculaire sur internet ont pour objectif d'impressionner, d'affirmer une certaine puissance et de générer un entrain pour son développement. Elles sont pensées pour la mise en scène. Elles participent du même imbroglio de technique et d'esthétique, de rationalité et de théâtre.

Nous pourrions penser que malgré tout ce que l'on en a dit, nous n'avons jamais été pleinement modernes vis-à-vis des techniques. Malgré toutes les machines "objectives" et "efficaces" des usines, nous n'avons jamais cessé, parallèlement, de créer des machines faites avant tout pour impressionner. Nous avons continué à penser, concevoir et développer des machines de scènes.

Cette supposition demanderait de nombreuses études complémentaires, et la participation d'historiens et d'anthropologues des techniques pour y mettre des bémols. Mais elle nous permet néanmoins de stipuler qu'il n'y a pas nécessairement opposition entre conception et mise en scène, entre technique et théâtre – que ce lien a toujours été présent d'une manière ou d'une autre dans l'histoire.

CONCLUSION

Cette manière de traiter la technique amène une qualité intéressante en termes de diffusion : elle permet de montrer la machine comme une performance en musée ou en galerie et est devenue un médium essentiel à mon travail. Elle permet à mes projets de sortir de l'atelier et rencontrer des collectifs. Ce mode de diffusion est utile parce qu'il ne requiert pas une très grande stabilité — les machines peuvent encore être assez inefficaces, les objets instables, les discours encore oscillants — pour néanmoins soutenir l'idée et le potentiel du projet. Je considère l'exposition comme une forme d'antichambre — un lieu accueillant les projets encore en incubation — avec une certaine bienveillance et des contraintes financières faibles. Elle permet d'éveiller l'attention et l'intérêt, d'avoir des retours, de tester ses discours, et parfois de rencontrer des contextes réels (voir chapitre final). L'exposition permet, relativement tôt dans le projet, de partager, de montrer, d'évaluer et de questionner la machine de manière collective. Ce sera d'ailleurs l'objet de la soutenance de thèse qui présentera les machines en exposition afin d'être évaluées par le jury.

La première qualité nécessaire à la matérialisation est donc esthétique, mais elle n'est pas suffisante. Il faut aussi que ces procédés soient à échelle humaine (Chap. 2 : Territorialiser), et qu'ils soient pratiqués (Chap. 3 : L'outil de la pratique, et Chap. 4 : manufactures).

31 Claude Rosenthal, "Anthropologie de la démonstration", *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, 2, no. 2, 2009, pp. 233-252. Accessible sur <<https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2009-2-page-233.htm>> (consulté le 15 septembre 2018).



Fig 25. Faisans dans un champ.

Pour poursuivre notre quête de matérialisation, il faut aussi se questionner sur la dimension des processus. Tout procédé de fabrication s'inscrit, et fait jouer, un réseau de flux, d'énergies, de matières, de savoir-faire et d'humains. La question de la dimension du procédé ne peut donc être réduite à l'outil : pour que des individus et collectifs aient la capacité d'appréhender le procédé technique dans son ensemble, il faut que son réseau technique soit à échelle humaine, c'est-à-dire qu'il s'inscrive dans un territoire local. En effet, l'industrie qui définit nos principes de production et consommation actuels est caractérisée par une pensée globale et sans ancrage. Or, cette pensée ne permet pas d'élaborer nos interactions à la nature, elle implique nécessairement une logique de mobilité et de délocalisation aboutissant à l'exploitation ou la protection à "l'état de nature". Pour s'intégrer dans un écosystème et produire en assurant sa pérennité, il faut en premier lieu y être attaché. Il faut donc territorialiser la production, la rattacher à la terre, aux territoires. Dans ce cadre, l'échelle est cruciale. Localement, il est possible d'instaurer des relations et des actions pérennes parce qu'elles peuvent s'adapter aux particularités de l'écosystème dans lequel elles prennent place et il est possible d'en percevoir les impacts. Cette considération rejoint différentes utopies actuelles qui en appellent toutes à une transformation de nos modes de production vers des unités localisées, liées aux ressources et besoins de leurs territoires, versatiles et connectées les unes aux autres.

2.1. UNE PENSÉE ÉCOSYSTÉMIQUE

Dans ma famille, il y a de nombreux chasseurs. Mais ces chasseurs ne sont pas du même type, et n'ont pas la même relation au territoire. Mon grand-père était un chasseur de passion. Il faisait partie d'un groupe qui allait chasser chaque année dans la même forêt, sous la forme de battues. Il m'y a emmené une fois, à l'âge de 8 ou 9 ans, et ce souvenir est ancré de manière indélébile. Les chasseurs étaient postés d'un côté de la forêt, et nous, les rabatteurs accompagnés de chiens, devions faire le plus de bruit pour faire sortir les animaux de leurs tanières. Nous y avons chassé plusieurs perdreaux, quelques lapins et un faisan. Ce qui m'a marqué lors de cette expérience, c'est la connaissance et le respect des animaux qu'affichait mon grand-père. Il connaissait parfaitement les espèces, les différences femelles-mâles, les périodes de grossesses, les populations, les relations de prédation entre les animaux présents. À plusieurs reprises, un oiseau levé par les chiens s'envolait et il baissait son fusil, parce que ce n'était pas là une proie à tuer pour la pérennité du site. Son rapport à cette forêt était autant de protection que de prédation, il y reviendrait l'année suivante et il fallait que les populations puissent se renouveler et la forêt se développer. Mais, en parallèle, j'ai aussi un oncle qui chasse régulièrement. Sa manière de chasser est toute autre : c'est un loisir. Lorsqu'il planifie une partie de chasse avec ses amis, il appelle un domaine qu'il loue pour la journée. La veille, les responsables du domaine lâchent une centaine d'oiseaux achetés à un élevage, au bord du lac. La chasse commence le lendemain à l'aube et les différents tireurs prennent des barques pour abattre le maximum de volatiles. La limite n'est posée que par la capacité à en abattre le plus dans le temps disponible, et les animaux ne peuvent de toute façon pas survivre dans un environnement si différent de celui dans lequel ils ont été élevés.

Ces deux anecdotes exposent des manières totalement différentes de concevoir le rapport à l'espace et au temps. Dans le premier cas, le chasseur est lié à son territoire, il y retourne chaque année. Il sait donc que pour pouvoir continuer à chasser les années suivantes, il doit prendre soin de ce territoire et respecter les temporalités de renouvellement et de prédation des organismes présents. Dans le second cas, il n'y a pas de relation au territoire de manière pérenne : il s'agit d'une introduction artificielle d'animaux dans un décor naturel et d'une prédation jeu vidéo où l'objectif est d'être le plus productif sur une journée, sans penser à la suite de cet écosystème déjà caduque. La différence majeure entre ces deux exemples n'est pas l'acte d'exécution ni la flore environnante, elle réside dans leurs territorialisations respectives. Cette différence correspond finalement à deux manières de concevoir la production en général, elle repose sur des conceptions différentes d'espaces et de temps.

Selon Rifkin, *“la volonté des économistes des Lumières de fonder leurs nouvelles théories sur les vérités de la mécanique newtonienne leur a inspiré une conception très mécanique et utilitaire de l'espace et du temps. L'espace a été perçu comme un récipient — un entrepôt — plein de ressources utiles que l'on pouvait s'approprier à des fins économiques. Le temps était pour sa part, un instrument malléable que l'on pouvait manipuler pour accélérer le processus d'expropriation et créer une richesse économique illimitée.”*¹ Il poursuit en développant une autre manière de voir ces relations d'espace et de temps : l'espace doit être considéré comme une *“communauté de relations actives”* et les temporalités doivent *“se synchroniser avec les capacités régénératrices de la nature et pas avec les simples rythmes productifs du marché efficient.”*² Cette dichotomie correspond parfaitement à nos deux pratiques de chasse. Il poursuit en décrivant la même différence dans l'idée scientifique de la nature, qui n'est pas sans rappeler la différence entre matière et matériau énoncée dans le chapitre précédent : *“L'ancienne science voit la nature comme un ensemble d'objets ; la nouvelle science la voit*

1 Jeremy Rifkin, *La Troisième Révolution Industrielle, Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde* (2011), Paris, Les Liens qui Libèrent, 2012, p. 316-317.

2 Ibid., p. 320.

*comme un ensemble de relations. L'ancienne science se caractérise par le détachement, l'expropriation des ressources, la dissection et le réductionnisme ; la nouvelle se définit par l'engagement, la reconstitution, l'intégration et l'holisme. [...] La nouvelle science nous fait passer d'une vision coloniale de la nature, ennemie que l'on va piller et asservir, à une vision neuve où la nature est une communauté dont on prend soin.”*³

Exactement comme Rifkin, Bryant met de côté une conception newtonienne de l'espace, considéré comme un contenant homogène d'entités multiples. Sous cette perspective, l'espace possède des limites stables et indépendantes de ses constituants, il est préexistant et se remplit ou s'appauvrit en ressources. Mais l'autre approche, que Bryant nomme topologique, est inverse : l'espace se développe⁴ par les entités (qu'il nomme machines), il est défini par les relations de vecteurs⁵ que celles-ci opèrent. Plusieurs remarques en découlent. Tout d'abord, cette conception de l'espace n'est pas strictement géographique. L'espace d'une forêt n'est pas limité par les limites géographiques de la forêt, puisqu'elle est en relation avec d'autres acteurs bien plus lointains, comme le soleil, les garde-chasses, les institutions politiques de protection forestières, ou les nuages. Par ailleurs, cette conception de l'espace n'est pas figée. En effet, les acteurs en présence peuvent aussi bien générer de nouvelles relations, que les perdre, ou produire de nouveaux acteurs. L'espace est donc aussi temporel, il n'est jamais stable, mais toujours en redéfinition puisque les acteurs sont mobiles et donc l'espace qu'ils créent l'est aussi. *“Il est constamment en train de se faire”* comme le soutient Doreen Massey⁶. L'espace en ce sens n'est pas différenciable du temps, vu qu'il est défini par les relations possédant des rythmes propres et une histoire. S'accorder à un espace implique de se synchroniser à sa temporalité, et d'en poursuivre l'histoire en en modifiant le futur. Loin de penser à un territoire fixe constitué d'une nature qu'il faudrait, aux dépens de l'exploiter, préserver sous la forme de réserves naturelles, l'espace est en construction permanente et l'action humaine peut participer à élaborer des interdépendances nouvelles. Enfin, cette conception de l'espace est aussi relative à ses constituants. L'espace de la forêt n'est pas le même espace que celui de l'un de ses arbres ni de l'un de ses animaux ni de l'ensemble des forêts du continent. Chaque partie des ensembles ainsi constitués peut posséder des espaces propres, en fonction des relations qui s'opèrent en lui. L'espace est toujours espace *de quelque chose*. Il est toujours relatif. Nous appellerons ce type d'espace, un territoire, non pas au sens géographique du terme, mais au sens *animal*, comme le territoire d'un chat ou d'un lion, parce que cela montre bien le caractère *relatif, topographique et temporel* de cette approche de l'espace⁷.

L'objectif d'une telle approche est de pouvoir sortir d'une logique de l'espace qui soit dominée par l'homme et externalisée (*“un lieu où l'on allait prélever des ressources, abandonner des déchets ou, en certains points, que l'on devait de laisser vierge”*⁸). Que

3 Ibid., p. 319.

4 *“Arise”*, Levi R. Bryant, *Onto-cartography, an Ontology of Machines and Media*, Édimbourg, Edinburgh University Press, 2014, p. 144.

5 *“path”*, ibid., p. 144.

6 *“It is always in the process of being made”*, traduit par l'auteur. Doreen Massey, *For Space*, Los Angeles, Sage, 2005, cité par Levi R. Bryant, op. cit., p. 146.

7 Cette conception topologique de l'espace rejoint une branche de la pensée écologique qui a pris de plus en plus d'importance depuis quelques années : la mésologie, ou science des milieux. Basé sur les écrits de Von Uexküll et son concept d'*“Umwelt”*, présenté dans l'ouvrage *Incursions dans les mondes ambiants d'animaux et d'humains* en 1934 (qui d'après Victor Petit aura eu une influence importante sur les pensées de Merleau-Ponty, Canguilhem et Simondon), mais aussi de Watsuji Tetsurô et son livre *Fûdo, Le Milieu Humain* publié en 1928, la mésologie a été poursuivie par Augustin Berque. La singularité de la mésologie est de considérer le milieu comme relatif à son constituant et liant la nature de la culture, en opposition à l'environnement qui est général, indépendant et naturel. Cette qualité apporte un point de vue particulièrement intéressant vis-à-vis de l'écologie, car elle suppose que transformer notre milieu peut passer par une action sur ce dernier, mais aussi par une transformation de notre manière de le concevoir.

8 Christophe Bonneuil et Jean-Baptiste Fressoz, *L'Événement Anthropocène, La Terre, l'histoire et nous*, Paris, Éditions du Seuil, 2013, p. 35.

celle-ci soit portée de bonnes intentions en créant des parcs naturels de préservation de la nature ou qu'elles soient plus couramment et simplement exploitées au rythme du marché jusqu'à épuisement, aucune différence fondamentale. La politique de terre brûlée est corrélative de la politique de préservation, elles sont les facettes d'une même pièce : une pensée de l'espace externalisée, privée d'ancrage territorial et permettant "l'illimitation des prises de terre"⁹. Les délocalisations constantes sont des symptômes très prégnants de cette déterritorialisation de la production, qui aboutit à une compétition globale, où les temporalités ne sont plus en lien avec la géographie¹⁰. Le nouveau régime climatique nécessite une territorialisation de nos actions, pour comprendre les relations de besoins et de soutien auxquelles nous sommes déjà liés, et potentiellement en créer de nouvelles. Comme le dit bien Latour encore une fois : "Les Terrestres doivent pouvoir dessiner les territoires dont ils dépendent pour exister."¹¹ C'est uniquement si une communauté d'individus peut percevoir et comprendre les impacts de leurs actions sur un territoire qu'il leur est possible de s'organiser pour modifier ces actions et respecter sa temporalité et donc sa pérennité¹².

Cette manière écosystémique de voir le territoire correspond à un mouvement déjà ancien : l'écologie politique holiste. Il n'est pas anodin d'ailleurs que son fondateur, Aldo Leopold, ait développé sa pensée à partir de sa pratique de chasse, car "rêver à la façon des chasseurs, c'est devenir la bête que l'on chasse et voir les choses comme elle les voit."¹³ En effet, ce dernier est ingénieur forestier issu de Yale, et chasseur aguerri : "savoir chasser, c'est savoir trouver son gibier, savoir le trouver c'est savoir adopter le point de vue de l'animal que l'on cherche, c'est percevoir les choses à sa manière, c'est se mettre à sa place."¹⁴ De cette idée simple et pragmatique naît une pensée complexe qui a pour objectif de percevoir la responsabilité des actions humaines depuis le point de vue de tous les êtres d'un système. John Baird Callicott, continuateur de la pensée de Leopold, a développé l'idée d'une "solidarité organique", basée sur le fait que "le tout existe indépendamment des individus qui le composent et que l'appartenance à ce tout implique des obligations contractuelles vis-à-vis de ses membres en raison du système des fonctions qu'ils remplissent."¹⁵ La cosmologie ainsi générée passe d'une anthropocentrique à une écocentrique¹⁶ : l'écosystème devient la plus haute instance et les organismes, humains et non-humains confondus, ont pour objectif et règle d'en maintenir la pérennité. La transposition dans l'"Umwelt" d'un animal ou d'une pierre du système, deviennent alors des moyens, pour nous humains, de percevoir et comprendre les relations fonctionnelles qui s'établissent entre tous les individus pour pouvoir maintenir des formes écosystémiques, en tracer les territoires respectifs. L'écologie politique holiste est une forme d'éthique élargie à l'ensemble des éléments constitutifs d'un territoire, que Callicott qualifie de "land ethics". Selon cette

9 Bruno Latour, *Face à Gaïa, Huit conférences sur le nouveau régime climatique*, Paris, La Découverte, 2015, p. 321.

10 À ce propos, l'intervention de Pierre Veltz décrit très bien le phénomène de déterritorialisation et de décorrélation au territoire qu'opère l'industrie, Pierre Veltz, "L'âge hyperindustriel : entre promesses et ambivalences", in Pierre Musso and al. (dir), *Imaginaire, Technologie et Innovation*, Colloque de Cerisy, Paris, Éditions Manucius, 2016.

11 Bruno Latour, op. cit., p. 320.

12 Il s'agit là de l'argument principal de John Dewey vis-à-vis du public, nous y reviendrons. Voir John Dewey, *Le Public et ses Problèmes* (1927), Paris, Gallimard, 2010.

13 Tim Ingold, *Faire, Anthropologie, Archéologie, Art et Architecture*, Paris, Éditions Dehors, 2017, p. 43.

14 Philippe Descola, *Par-delà Nature et Culture*, Paris, Gallimard, 2015, p. 274.

15 Ibid., p. 274.

16 Une remarque doit être soulevée ici. Selon Philippe Descola, ce modèle de pensée qui tente de sortir de la dichotomie humain/non-humains ou humain/animal en considérant tous les individus possédant la même place dans l'écosystème, ne va pas assez loin. Selon Leopold et Callicott, l'homme possède une place à part en ce sens qu'il est capable de prendre le rôle des autres individus pour les comprendre et réguler le système. Pour Philippe Descola, il s'agit d'une limite de leur proposition vis-à-vis des conceptions anthropocentristes qu'il tente de déconstruire et dont il documente les alternatives. Il n'en reste pas moins, et il l'accorde, que cette relation écocentrique est va dans la bonne direction vis-à-vis des problématiques du nouveau régime climatique. Ibid., p. 274.

approche, en développant une empathie interspécifique, l'humain peut prendre soin de l'écosystème environnant tout en agissant sur lui.

2.2. GIGANTISME INDUSTRIEL

Comme nous l'avons vu avec la catastrophe de Savar, l'industrie semble être devenue un monstre tentaculaire opaque, un réseau élitiste savamment protégé tellement complexe qu'impossible à appréhender et à modifier, même par les États. Selon Rifkin, au cours du XIX^e siècle, "les économies d'échelle verticales sont devenues le signe distinctif de l'ère industrielle naissante, et le gigantisme est devenu la norme. Les nouvelles entreprises calquées sur la structure organisationnelle des chemins de fer et du télégraphe se sont mises à proliférer. [...] Pour rationaliser la fabrication et la distribution des produits, il fallait rationaliser la main d'œuvre elle-même. Frederick Taylor est devenu le premier expert du management : "Si l'exécution par l'ouvrier est guidée par sa propre conception, il est impossible, selon lui, de lui imposer soit une efficacité méthodique, soit les cadences de travail voulues par le capital."¹⁷ L'industrie de masse, de par ses investissements lourds, ses économies d'échelles et les propriétés des machines de production spécialisées qui sont utiles pour produire des actions simples à très grandes cadences, au contraire de l'humain qui est bien plus habile à produire des actions complexes et génératives à cadence faibles, implique une concentration des systèmes de production, une discrétisation de la force de travail, et une protection des connaissances de l'entreprise, par le secret ou le brevet. Elle est structurée selon une logique de concentration en des pôles de production de plus en plus automatisés et spécialisés. Comme Rifkin, Simondon a vu le problème posé par le gigantisme industriel. Selon lui, les objets techniques ont franchi un "seuil" au XIX^e siècle : ils sont désormais "plus grand que l'homme et le déterminent, exerçant une action comparable à celle des anciennes réalités surnaturelles, vent et foudre."¹⁸ Guchet poursuit : "une situation d'incompatibilité apparaît par conséquent dans le rapport de l'homme à ces ensembles techniques qui se développent à l'échelle planétaire, sorte de monstres tentaculaires qui quadrillent l'existence humaine et ne sont plus à la mesure de l'individu."¹⁹ Dewey le soutient aussi : "Les conséquences indirectes, étendues, persistantes et sérieuses d'un comportement collectif et interactif engendrent un public dont l'intérêt commun est le contrôle de ces conséquences. Mais l'âge de la machine a si considérablement déployé, multiplié, intensifié et compliqué la portée des conséquences indirectes, il a provoqué des liens dans l'action si longs et si rigides que le public qui en résulte ne parvient pas à s'identifier et se discerner lui-même. Or cette découverte de lui-même est évidemment une condition préalable de n'importe quelle organisation effective de sa part."²⁰ Pour Simondon, ce gigantisme risque de placer la réalité technique en dehors de sa composante humaine, "réalité dont on s'accorde bien souvent à dire, depuis le XIX^e siècle, qu'elle a été rompue sans espoir d'un raccordement possible".²¹

Cette concentration des systèmes de production en gigantesques pôles aux machineries spécialisées et main-d'œuvre peu qualifiée n'était pourtant pas la seule voie d'évolution possible. Les historiens Charles Sabel et Jonathan Zeitlin, dans un article très largement cité depuis, montrent que l'industrie au XIX^e siècle, notamment en France, en Espagne ou en Suisse, n'était pas liée à une concentration en production de masse. Elle était plutôt structurée de petits producteurs et artisans, versatiles et hautement productifs, qui s'articulaient par un système complexe de fournisseurs et de réseaux locaux pour fournir des produits de grande qualité, variables en fonction

17 Jeremy Rifkin, op. cit., p. 160.

18 Gilbert Simondon cité par Xavier Guchet, *Pour un Humanisme Technologique, Culture, Technique et Société dans la philosophie de Gilbert Simondon*, Paris, Presses Universitaires de France, 2010, p. 109.

19 Xavier Guchet, op. cit., p. 109.

20 John Dewey, *Le Public et ses Problèmes* (1927), Paris, Gallimard, 2010, p. 217.

21 Xavier Guchet, op. cit., p. 109.

des demandes et clients.²² Ils montrent dans cet article que la théorie selon laquelle l'avènement de la production de masse était inéluctable pour des raisons de rendement est à remettre en cause, non seulement parce qu'ont survécu toute une série de petites entreprises qui fonctionnent à l'inverse de ce modèle (machines et outils peu spécialisés, main-d'œuvre hautement qualifiée et productions liés à des commandes spécifiques), mais aussi parce que les modèles alternatifs en place au cours du XIX^e siècle n'étaient pas moins efficaces et rentables que ceux de la naissante production de masse en Angleterre victorienne. Elles étaient basées sur des réseaux courts, organisés autour de bassins de production (les régions de Saint-Étienne ou de Lyon en France par exemple), au sein desquels un grand nombre de petits acteurs, organisés en fédérations, développaient toute une série d'innovations leur permettant d'être plus flexibles tout en gagnant des marchés importants. Mais ce type de production a vu son modèle se dégrader, non pas parce qu'il était moins rentable, mais pour des raisons géopolitiques : l'Angleterre et les États-Unis, vainqueurs des deux guerres mondiales, avaient organisé leur production en système de masse, notamment parce qu'ils avaient du mal à recruter de la main-d'œuvre qualifiée. Selon Saber et Zeitlin, dont l'article date déjà de 1985, ces productions alternatives, basées sur "l'usage flexible de machines polyvalentes par des techniciens hautement formés pour produire des séries de produits semi-personnalisés en constante évolution"²³, semblent refaire surface et constituent une alternative crédible aux limites écologiques, politiques, sociales et humaines de l'industrie de masse.

2.3. LA TRI

On peut dire que Saber et Zeitlin ont devancé de plusieurs décennies les utopies actuelles, dont le mot d'ordre est le local, la versatilité et l'adaptation au territoire. Généré par l'explosion d'internet et sa structure non pas centralisée, mais réticulaire, de nombreux penseurs, amateurs et professeurs tentent d'élaborer une nouvelle manière de structurer la production. L'analogie est bien connue : c'est le fameux "des bits aux atomes"²⁴ d'Andersson, c'est à dire l'utopie selon laquelle la transformation qu'a opérée la production et la consommation d'informations, depuis les systèmes centralisés comme les journaux, les télévisions et les radios vers des systèmes décentralisés via internet et ses différentes plateformes, au sein desquels consommateurs deviennent producteurs et systèmes économiques se redistribuent par la participation, peut aussi se développer pour la production et consommation d'énergie et de biens. Ce que Jeremy Rifkin a appelé la *Troisième Révolution Industrielle* est conditionnée par cette transposition²⁵. Selon lui, une véritable transformation de nos modes de vie, c'est-à-dire une Révolution Industrielle, ne peut s'opérer que si la transformation d'un système de communication est accompagnée par la transformation des modes de production d'énergie et de biens. Il en appelle donc à modifier profondément les modèles de production centralisés pour adopter des approches locales, latérales et participatives : pour lui "au XXI^e siècle, le contrôle sur la production et la distribution de l'énergie va passer de compagnies centralisées géantes fondées sur l'énergie fossile à des millions de petits producteurs, qui vont collecter leurs propres énergies renouvelables sur leur lieu d'habitation et échanger leurs excédants dans des communaux infoénergétiques." Il étend cette conception aux biens, en parlant notamment des *FabLabs* et des

22 Charles Sabel et Jonathan Zeitlin, "Historical Alternatives to Mass-production: Politics, Market and Technology in Nineteenth Century Industrialization", *Past and Present*, Oxford, Oxford University Press, n° 108, 1985, p. 133-176.

23 "the flexible use of multi-purpose machines and skilled labour to make an ever-changing assortment of semi-customized products", traduit par l'auteur. Ibid., p.133.

24 "From Bits to Atoms", traduit par l'auteur. Chris Andersson, "In the Next Industrial Revolution, Atoms are the new bits", *Wired Magazine*, 25 janvier 2010, accessible sur <www.wired.com/2010/01/ff_newrevolution/> (consulté le 10 juin 2018).

25 Jeremy Rifkin, *op. cit.*

imprimantes 3D qui permettront dans un avenir proche de tous imprimer nos objets et donc de devenir producteurs de nos biens en local. Il n'est pas le seul à prédire ce type d'avenir :

*Les outils existants ou en développement pointent vers un avenir où pratiquement tout le nécessaire et le désirable pourront être produits dans des ateliers coopératifs ou communaux; où les activités de production pourront être combinées avec l'apprentissage et l'enseignement, avec l'expérimentation et la recherche, avec la création de nouveaux goûts, parfums et matières, l'invention de nouvelles formes et techniques d'agriculture, de construction, de médecine, etc. Les ateliers communaux d'autoproduction seront interconnectés à l'échelle du globe, pourront échanger ou mettre en commun leurs expériences, inventions, idées, découvertes. Le travail sera producteur d'une culture de l'autoproduction, un mode d'épanouissement.*²⁶

Dans ses exemples, Rifkin montre bien comment "à l'ère nouvelle, la survie est moins affaire de concurrence que de collaboration, moins quête d'autonomie que d'insertion."²⁷ La production devient locale, les producteurs ne sont plus spécialisés, parce qu'ils doivent s'adapter en permanence, ils doivent être transdisciplinaires et imaginatifs. Les unités de production ne sont plus en concurrence puisque sur des territoires différents, et elles peuvent donc partager de l'information ou des composants entre elles. "La propriété intellectuelle de l'information est éclipsée par un nouvel accent sur l'ouverture et la confiance collective."²⁸

Ce programme, pour le moins ambitieux, est néanmoins en train de se diffuser, sous bien des formes différentes, dans diverses activités de production. Les *FabLabs*, l'économie collaborative, les *Makers*, les Hackathons, la Slow Food, les Techshops ou encore les AMAP en sont toutes des initiatives prises en exemple pour en montrer le potentiel économique et social²⁹. Ces transformations ne sont pas limitées aux nouveaux acteurs : de toute une série de manières différentes, il semble bien que même des entreprises à échelle mondiale s'intéressent à ces modèles nouveaux et y voient des opportunités. J'ai moi-même travaillé durant plusieurs années pour une entreprise spécialisée dans le changement de paradigme de l'entreprise³⁰, utilisant les modèles du *FabLab* et de l'économie participative pour transformer leurs modes d'action et de structuration, et nombreux étaient les clients intéressés par ce type d'approches locales, versatiles, connectées et hautement créatives³¹.

Quelle est la différence entre le système décrit par Saber et Zeitlin au XIX^e et la Troisième Révolution Industrielle? Dans leur essai soumis à la revue *Oblique* que j'ai

26 André Gorz, *Ecologica*, Paris, Galilée, 2008, p. 41.

27 Jeremy Rifkin, *op. cit.*, p. 269.

28 Ibid.

29 Bien qu'elles soient d'ordres différents, les entreprises comme Uber ou AirBnB sont aussi régulièrement citées parce qu'elles créent des réseaux de consommateurs pour échanger des biens et en ce sens, deviennent producteurs de valeurs elles aussi. La plateforme Etsy, qui met en lien des artisans et des acheteurs et que Rifkin considère exemplaire, a été fondée avec cette approche comme objectif : "Dans une conversation récente, Kalin (fondateur d'Etsy) m'a dit comment il voyait sa mission : contribuer à stimuler la "conscience emphatique" dans la vie économique mondiale et poser les bases d'une société d'inclusion. Sa vision — créer des millions d'économies locales vivantes qui vont rétablir le sens de la communauté dans l'économie" — est l'essence même du modèle de Troisième Révolution Industrielle." (Jeremy Rifkin, *ibid.*, p. 172). Savoir si Etsy ou Uber sont effectivement des exemples de transformation industrielle et ne participent finalement pas d'une forme de concentration et de précarisation des initiatives locales est un sujet de débats passionnés que nous n'aborderons pas ici.

30 L'entreprise en question se nomme Nod-A et a développé une méthode propre, inspirée du Brainstorming, des Hackathon et des méthodes de programmation Agiles, baptisé "Makestorming". voir le site dédié à cette pratique sur <www.makestorming.fr> (consulté le 10 avril 2018).

31 J'ai organisé des ateliers d'innovations pour des clients aussi variés que SNCF, SYSTRA, Saint-Gobain, Hayworth, BNP ParisBas, Danone ou L'Oréal au travers de mon emploi à Nod-A.

développé durant ce doctorat, Claire Warnier et Dries Verbruggen formant le studio belge Unfold, très investis dans toutes ces utopies, décrivent le fonctionnement complexe d'un quartier d'Istanbul, Sishane, spécialisé dans les lampes. Si quelques échoppes vendent des lampes entières, elles sont entourées d'une série d'autres magasins et artisans qui sont spécialisés dans une technique de dorure, une technique d'inscription, des systèmes de montures. Le quartier adjacent, Galata, est spécialisé en pièces électriques et électroniques, le tout créant un écosystème complexe des petits producteurs en chaînes, exactement comme dans les descriptions de Sabel et Zeitlin de production au XIX^e siècle pour la fabrication de montres, de mobilier ou d'outils de précision. Le studio Unfold poursuit :

*Les rues bondées du centre d'Istanbul présentent de nombreuses caractéristiques similaires aux modèles de productions post-industrielles envisagés grâce la fabrication digitale et la communication internet - la surnommée Troisième Révolution Industrielle. Ce n'est pas une coïncidence, puisqu'une part importante de cette économie future implique le retour à un système préindustriel d'ateliers d'artisanat local, exactement comme ceux des rues de Turquie qui ont réussi à échapper aux centralisations corrélatives de la révolution précédente. La boucle est désormais bouclée.*³²

2.4. RAPPORT ENTRE STANDARDISATION ET INITIATIVES LOCALES

Je leur ai ensuite demandé dans l'interview, en référence à cette comparaison, de préciser la différence qui réside entre modèle artisanal traditionnel et Troisième Révolution Industrielle :

Emile : Dans votre essai, vous comparez les écosystèmes de la nouvelle révolution industrielle avec ceux des ateliers locaux d'Istanbul. Mais où réside la différence ? Est-ce uniquement Internet qui permet un plus grand réseau et un plus grand nombre d'échange d'information ?

56

*Unfold : La différence entre les deux est l'échelle. La nouvelle révolution industrielle permet de développer un réseau d'ateliers de fabrication locaux, sans que ces derniers ne soient au même endroit. Internet soutient l'organisation de ces écosystèmes pour qu'ils puissent se développer et fonctionner de manière indépendante.*³³

57

Il faut donc bien comprendre que la Troisième Révolution Industrielle ne correspond aucunement à un "localisme", à une volonté autarcique d'autoproduction ou de survivalisme, un rejet du capitalisme ou du mondialisme. Elle est déterminée par un double mouvement : d'un côté localiser les réseaux de production, fournir des capacités d'actions aux collectifs, démocratiser les technologies de fabrication, de l'autre étendre et développer les réseaux d'échanges d'informations, mais aussi de

³² "Looking at the bustling streets of Istanbul's historic center, we can recognize many of the characteristics at work which are often envisioned in future post-industrial manufacturing scenarios empowered by digital manufacturing and internet communication—the so-called third industrial revolution. This is no coincidence, for an important segment of this future economy involves a partial return to the pre-industrial context of craft workshops, just like those found in the streets of Turkey which, until now, have managed to escape the centralized mass manufacturing models introduced by the previous industrial revolution. The wheel comes full circle", traduit par l'auteur. Claire Warnier et Dries Verbruggen, "Crafting new industries", dans *Printing Things*, Berlin, Gestalten, 2014, publié dans Emile De Visscher (dir), *Obliquité #2 - Process*, Paris, Les Presses Ponderées, 2018, p.167.

³³ "Emile: In your essay, you make a link between the new industrial revolution and the old small scale crafts ecosystems from Istanbul. But what is the difference? Is it just Internet that allows for a greater and faster exchange of information? Unfold: The difference between the two is scale. The new industrial revolution makes it possible to have this small scale craft ecosystems, without them being all in the same place. Internet helps to organise these ecosystems so that they can grow and function independently", traduit par l'auteur. Claire Warnier, "interview with Emile De Visscher", Emile De Visscher (dir), op. cit., p. 177.

pièces détachées, d'outils, d'énergie et même de financement à échelle mondiale pour favoriser et soutenir le développement de ces initiatives locales. Aussi surprenant que cela paraisse, John Dewey avait déjà perçu la possibilité et la puissance d'une telle organisation au début du XX^e siècle :

*Nous pouvons affirmer avec confiance qu'il n'y a rien d'intrinsèque dans les forces qui ont produit une standardisation uniforme, une mobilité et des relations lointaines et invisibles, qui feraient fatalement obstacle au mouvement en retour de leurs conséquences dans les demeures locales de l'humanité. L'uniformité et la standardisation pourraient fournir une base sous-jacente à la différenciation et à la libération des potentialités individuelles. [...] La mobilité pourrait finalement fournir les moyens par lesquels les produits de l'interaction et des formes éloignées et indirectes d'interdépendance pourraient revenir dans la vie locale, en assurer la flexibilité, la prémunir contre la stagnation qui a accompagné la stabilité dans le passé, et lui procurer les éléments d'une expérience variée et bigarrée. [...] Bien que local, il ne sera pas isolé. Ses relations plus diversifiées lui procureront un fond inépuisable et abondant de significations dont il pourra tirer parti tout en étant assuré que ses projets seront honorés. La compétition continuera, mais il y aura moins de rivalité pour l'acquisition des biens matériels et plus d'émulation de la part des groupes locaux pour enrichir l'expérience directe d'une richesse artistique et intellectuelle à laquelle ils prendront plaisir et qu'ils apprécieront. Si l'époque technologique peut fournir à l'humanité une base générale et ferme de sécurité matérielle, elle sera intégrée dans une époque humaine. Elle y trouvera la place d'un complexe instrumental d'expérience partagée et communiquée.*³⁴

La Troisième Révolution Industrielle est donc profondément liée à la standardisation et la mobilité mondiale, mais ces éléments sont utilisés pour soutenir et développer des productions locales, versatiles, connectées les unes aux autres. D'après Dewey, mais aussi Rifkin et Andersson, cette échelle permet de donner un sens renouvelé de communauté et une puissance d'agir qui avait été perdue dans la société de production de masse. De combien d'acteurs parlons-nous dans cette échelle de communauté locale? La notion d'échelle est essentielle, pourtant il paraît difficile de donner un chiffre.

2.5. LE LOCAL ET LA PERCEPTION DES CONSÉQUENCES

Cette échelle de production n'est pas uniquement intéressante du point de vue de l'épanouissement de l'homme au sein de sa communauté. Elle est aussi essentielle d'un point de vue écologique. Le Studio Unfold le soutient bien :

*(La Troisième Révolution Industrielle) n'est pas seulement une histoire de mise en relation d'artisans, elle implique un total renouvellement de nos manières de penser. C'est une approche holistique de nos modes de vie. Nous avons été aliénés par la consommation et la production de masse bien trop longtemps. Nous n'avons plus aucune idée de la provenance des choses, combien de temps leur production requiert ou qui a pris part à leur fabrication. Nous ne savons rien des origines des produits. Pour cette raison, notre société contemporaine ne peut pas apprécier la valeur des objets. Nous n'avons aucune idée du temps qu'a nécessité la pousse d'un poireau pour que nous puissions le manger, ou le type de matière et d'énergie dépensé pour produire du papier aluminium. La Troisième Révolution Industrielle ne pourra advenir que si nous commençons à prendre conscience du temps, de l'effort et de l'énergie nécessaire à produire un objet - afin de trouver un juste milieu entre le confort et la parcimonie.*³⁵

³⁴ John Dewey, op. cit., pp. 319–321.

³⁵ "(the TRI) is not only about connecting craftsmen together, it is a whole new way of thinking, it is a holistic approach towards the way we live. We are too long spoiled by consumer and mass production. When

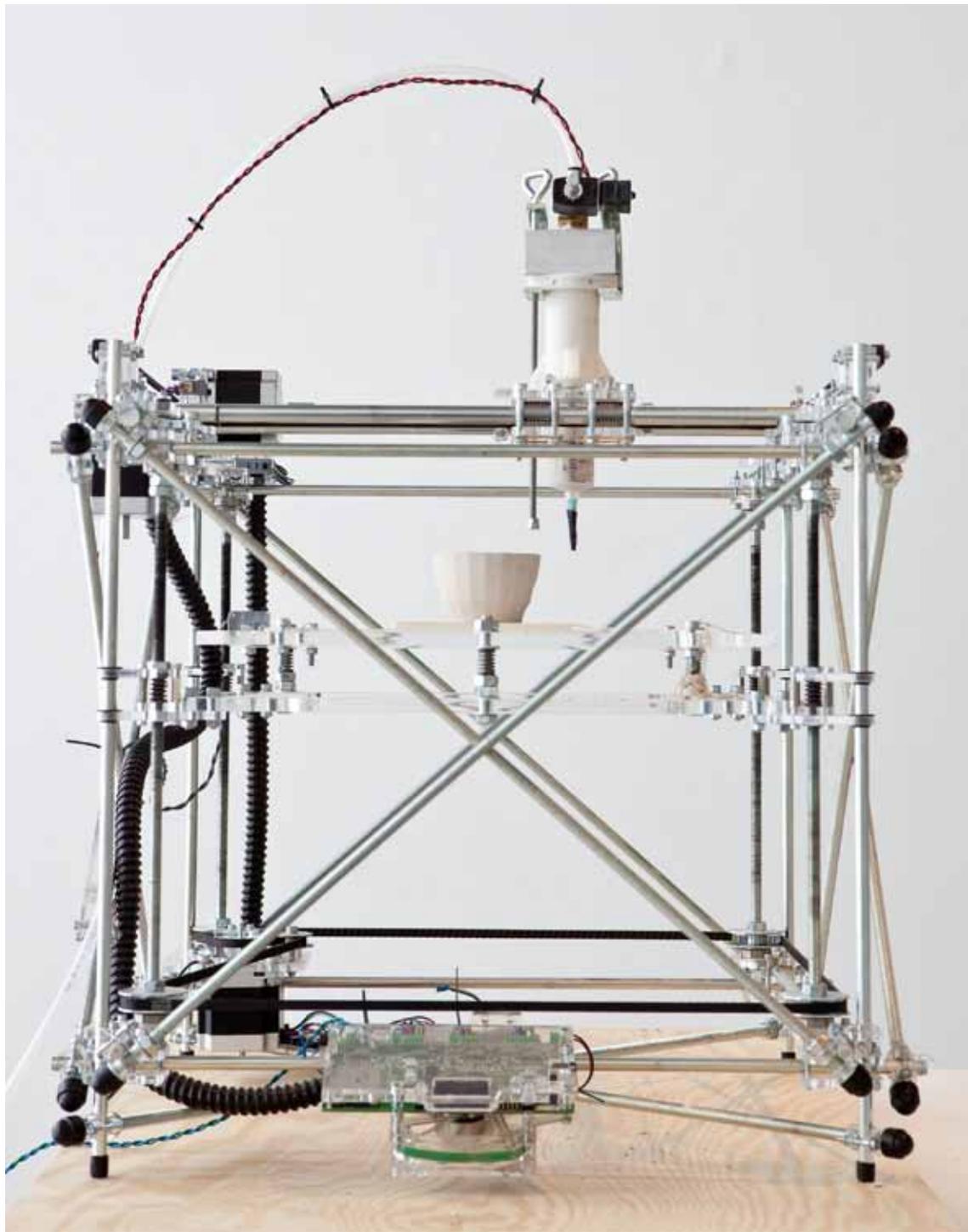


Fig 26. Unfold Studio, *Ceramic 3D printing*, 2009.
Imprimante 3D basée sur le projet RepRap avec
une tête d'extrusion pour pâte céramique.

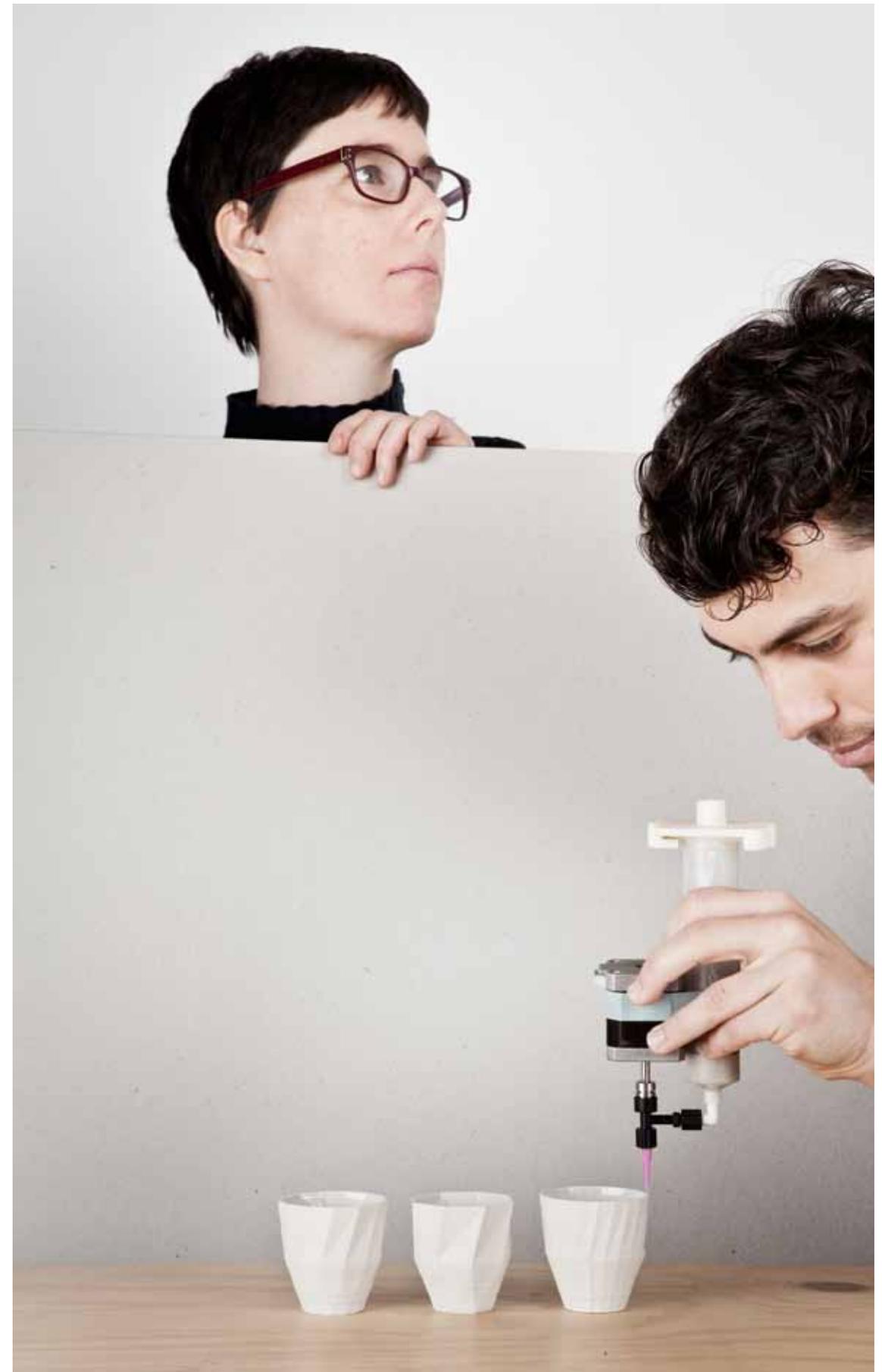


Fig 27. Dries Verbruggen et Claire Warnier, formant le
Studio Unfold.

Comme introduit en chapitre 0, nous n'avons aucune conscience de ce qu'implique la production d'un poireau ou d'une feuille d'aluminium, ce qui fait que nous n'avons aucune responsabilité vis-à-vis de l'impact écologique de nos actes. "Comment pourrions-nous nous sentir responsables de quoi que ce soit dans un monde du "tout-fait" et du "prêt-à-porter"?"³⁶ Localiser la production est donc un moyen de percevoir les écosystèmes mis en jeu dans cette production : "Un public n'est capable d'organisation que dans le cas où les conséquences indirectes (du problème) sont perçues et qu'il est possible de prévoir les organismes qui ordonnent leurs occurrences. [...] Et, dans son sens le plus profond et le plus riche, une communauté doit toujours rester une question de relation en face à face. [...] On peut concevoir une grande communauté au sens d'une intercommunication libre et complète. Mais elle ne pourrait jamais posséder les qualités qui caractérisent une communauté locale. [...] Seul un échange intime et forcé d'une portée réduite peut donner lieu à des attachements profonds et vitaux."³⁷ Selon lui, seules des associations et des actions locales peuvent générer des collectifs capables de comprendre et de gérer les conséquences de leurs actes sur le long terme. Dans ce cadre John Tackara le soutient bien : "Penser local et penser petit n'est pas une manière étriquée d'aborder la question (de l'écologie) ni un renoncement à nos responsabilités. Bien au contraire, sur le chemin qui conduit à un monde durable, nous avancerons, précautionneusement, à petits pas."³⁸

Il n'existe pas de "biosphère globale"³⁹, et aucune action capable de gérer un "vaisseau spatial Terre"⁴⁰. La pensée globale est paradoxale vis-à-vis de l'écologie, car c'est la conscience de la finitude du monde comme organisme qui a généré les prises de conscience des années 70, mais c'est aussi cette conscience globale qui empêche les actions concrètes de se développer. Sloterdijk, dans son ouvrage majeur *Sphères*, en appelle à reconsidérer les pensées globales et non territorialisées : "où résidez-vous quand vous dites que vous avez une "vue globale" de l'univers? Comment êtes-vous protégés de l'annihilation? Que voyez-vous? Quel air respirez-vous?" Et Latour d'ajouter : "nous n'avons jamais vécu dans un univers infini, et même, nous n'avons jamais vécu dans la Nature." Par là, ils questionnent le fait que la vie ne se développe par sur le Globe, comme entité entière et faite d'"une nature", mais sur des territoires localisés, faits de complexes naturels et sociaux, et qu'étant pris dedans, nous ne pouvons nous en extraire. Cette apparente contradiction, entre la capacité à voir la finitude de la terre et tirer la sonnette d'alarme, et l'incapacité à concevoir la nature ou la biosphère comme un tout global, réside dans la distinction entre la carte et le territoire.

'Global' est un adjectif qui peut certes décrire la forme d'un engin local (la carte de la terre) susceptible d'être inspecté par un groupe d'humains qui le regardent, mais jamais le monde lui-même dans lequel tout est censé être inclus. Aussi

we need something, we just go to a store and buy it. We have no idea anymore where the thing we bought came from, how long it took to produce it and which people were involved in production. We don't know anything anymore about the roots of a product. That's why in contemporary society, people can't appreciate the true value of objects. We don't have a clue how long it took to grow a leek so we can eat it, or what kind of materials and energy are needed to produce aluminium foil. This third industrial revolution can only take place when we start to understand how much time, effort and energy it costs to produce something, and to find a way in between comfort and thrift", traduit par l'auteur. Claire Warnier, "interview with Emile De Visscher", Emile De Visscher (dir), op. cit., p. 178.

36 Tim Ingold, op. cit., p. 255.

37 John Dewey, op. cit., p. 314.

38 John Tackara, *In the Bubble, De la Complexité au design durable* (2006), Saint-Étienne, Cité du design Éditions, 2008, p. 80.

39 c'est pourtant ce que soutiennent de nombreux écologistes comme John Baird Callicott que nous avons déjà cité, voir John Baird Callicott, *Thinking Like a Planet : The Land Ethic and the Earth Ethic*, Oxford, Oxford University Press, 2014.

40 Selon la fameuse conception de Richard Buckminster Fuller, *Manuel d'instruction pour le vaisseau spatial Terre* (1969), Zurich, Lars Müller, 2009.

*grande que soit leur taille, la carte des galaxies dispersées depuis le Big Bang n'est pas plus grande que l'écran sur lequel les flux de données du télescope de Hubble sont pixellisés et colorés. Contrairement à la formule 'penser globalement, agir localement', personne n'a jamais pu penser globalement la Nature. Le global, quand ce n'est pas l'analyse attentive d'un modèle réduit, ce n'est qu'un tissu de globalivernes.*⁴¹

Toutes les approches globales sont, paradoxalement, "déterrestreées"⁴². La Troisième Révolution Industrielle est une opportunité de localiser les productions et c'est uniquement à cette échelle qu'un écosystème et le territoire qu'il dessine sont décryptables, qu'il est possible de s'y insérer, et que les conséquences des actions de production qui s'y instaurent sont perceptibles pour en gérer la pérennité.

2.6. CRÉER DES BOUCLES

En tant que designer/ingénieur, il est important de voir comment, pratiquement, il est possible de s'insérer dans un territoire et "se mettre à la place" de ses constituants pour générer des boucles d'actions nouvelles. Sur ce principe, un projet de design m'a beaucoup influencé lors de mes études : *Plastic Gold* de la designer Florie Salnot. Florie était étudiante au Royal College of Art dans la section Design Product. En 2009, elle initie une recherche liée au peuple Sahawari. Ce peuple berbère musulman du Sahara Occidental compte près de 500 000 individus. Leur territoire s'étend depuis le sud du Maroc jusqu'à la pointe sud-ouest de l'Algérie, et une grande partie du nord de la Mauritanie. Depuis les années 70, ce peuple tente d'obtenir l'indépendance de son territoire. Il a fondé un Front de libération, appelé Polisario, dont l'objectif est l'instauration du SADR (Saharawi Arab Democratic Republic)⁴³. Ce dernier a mené une guerre contre les gouvernements marocains et mauritaniens durant plus de 20 ans, soutenu par l'Algérie. En 1991, un accord de cessez-le-feu est enfin trouvé avec le gouvernement marocain, qui laisse les Saharawi maîtres d'un territoire cependant fortement réduit par rapport à leurs revendications.⁴⁴ Reconnus par l'ONU comme représentant du peuple Saharawi, Polisario et son état SADR ne sont néanmoins pas reconnus comme état par la plupart des autres nations du monde. Florie s'intéresse à ce peuple, et notamment aux conditions de vie des nombreux réfugiés ayant fui la guerre meurtrière des années 70 et 80. L'un des plus grands camps de réfugiés Sahawari, installé à l'extrême sud-ouest de l'Algérie près de la ville de Tindouf, compte plus de 150 000 individus en attente de retrouver leurs terres au Maroc. Leurs conditions de vie sont spartiates, les ressources sont rares et la dépendance vis-à-vis des aides internationales est très forte. Leur artisanat, principalement basé sur le travail de la peau et des cuirs, n'est plus que très rarement pratiqué.

En avril 2009, Florie réalise un premier voyage grâce à l'aide de l'Organisation Non Gouvernementale SandBlast⁴⁵. Elle organise un atelier avec 21 femmes Saharawi du camp de Dakhla. Elle propose d'utiliser les déchets plastiques, en particulier les bouteilles en PET, déchet omniprésent dans le camp et sans usage, pour développer un artisanat local. À l'aide d'une lame montée sur un morceau de bois, elle découpe ces bouteilles en bandelettes, qu'elle monte ensuite sur un cadre percé de trous et affublé d'épingles. Le montage, d'une simplicité exemplaire, permet de tisser les bandelettes

41 Bruno Latour, *Face à Gaïa*, op. cit., p. 210.

42 Christophe Bonneuil, Jean-Baptiste Fressoz, op. cit., p. 80.

43 voir l'article Wikipedia sur les Saharawi, accessible sur <https://en.wikipedia.org/wiki/Sahrawi_people> (consulté le 15 février 2018).

44 voir l'article de Wikipedia en anglais dédié au conflit au Sahara : "Western Sahara Conflict", accessible sur <https://en.wikipedia.org/wiki/Western_Sahara_conflict> (consulté le 15 février 2018).

45 voir, SANDBLAST for Western Sahara: "Promoting justice and Cultural Activisme in Africa's Last Colony", disponible sur <www.sandblast-arts.org/> (consulté le 15 mars 2018).



Fig 28. Florie Salnot, *Plastic Gold Workshop*, 2010. Florie Salnot est au centre, entourée des femmes Saharawi qui ont participées à l'atelier.

Fig 29. Florie Salnot, *Plastic Gold*, 2010. Outils utilisés pour réaliser les bijoux en récupération.

Fig 30. Florie Salnot, *Plastic Gold*, 2010.

Fig 31. Florie Salnot, *Plastic Gold*, 2010.

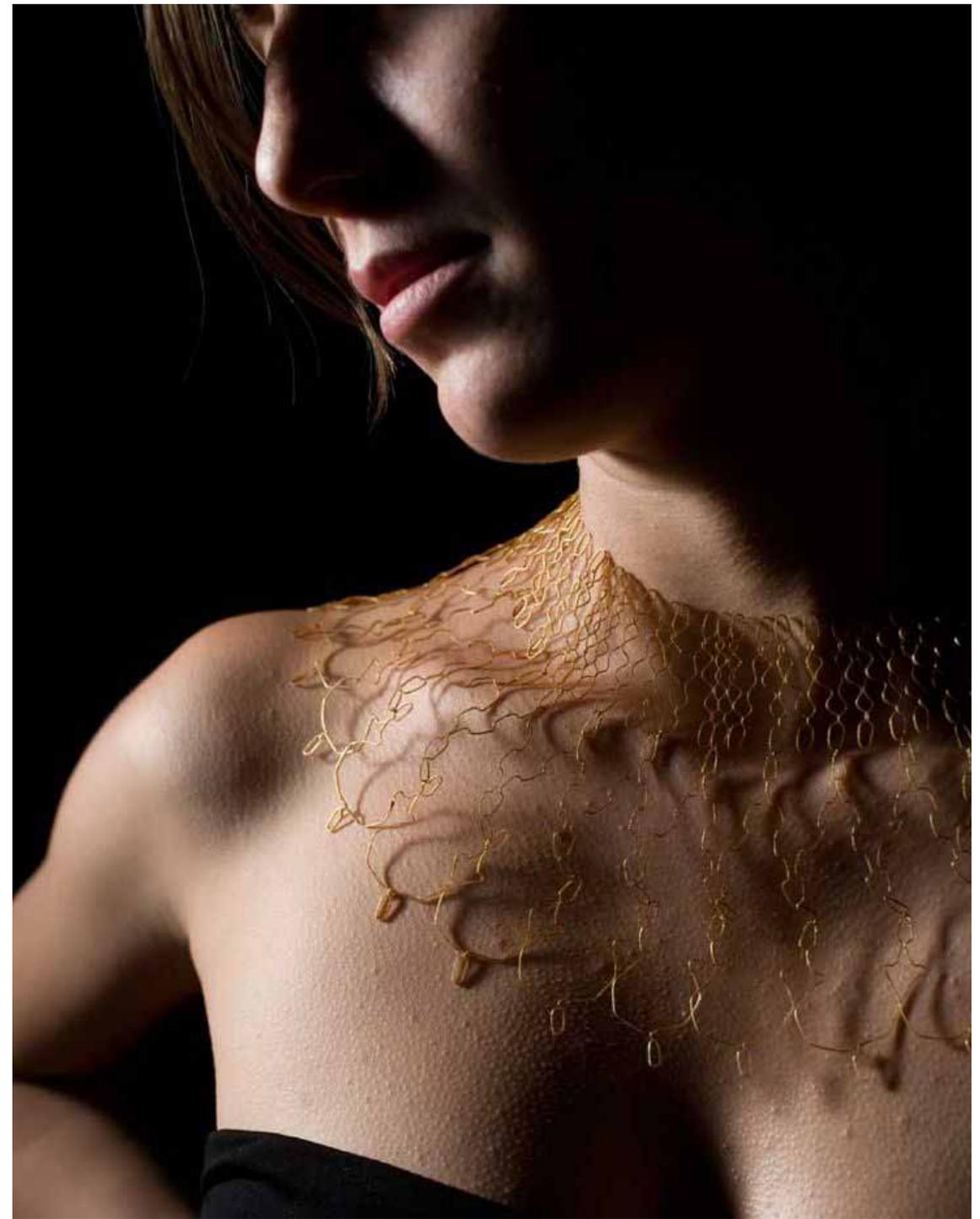


Fig 32. Florie Salnot, *Plastic Gold*, 2010.

de plastiques, et de les plonger dans le sable chaud du désert pour que le plastique se tende et se fige. Lors de ce workshop, les participantes produisent une première série de réalisations de bijoux simples. Selon ses dires,

*Le succès de l'atelier prit différentes formes mais le plus valorisant fut la passion et l'engagement que les femmes exprimaient dans le processus créatif. L'atelier en lui-même ne durait que 3 heures par jour, mais les participantes continuaient de travailler chez elles pour arriver le lendemain avec de nouvelles créations. Les pièces sont vite devenues de plus en plus travaillées et diversifiées. Chaque femme inspirait les autres par ses propositions.*⁴⁶

Ce projet m'intéresse particulièrement pour la manière dont il s'insère dans un contexte particulier, et dont il utilise des matières habituellement considérées comme des déchets du camp pour les transformer en bijoux d'une grande valeur ajoutée. Son action consiste avant tout, non pas nécessairement à préserver un artisanat existant, mais à créer de nouvelles boucles de productions en considérant les éléments déconsidérés sur place, pour les transformer en ressources. Berque, dans son approche mésologique identifie parfaitement le cœur de l'action de Florie :

*Les ressources, contraintes, risques et agréments d'un territoire n'existent jamais en eux-mêmes comme tels, c'est-à-dire dans l'absolu, mais toujours relativement à une certaine société, dans un certain état historique de ses appareils techniques et symboliques, en fonction desquels justement ils sont saisis en tant que ressources, contraintes, risques ou agréments.*⁴⁷

Florie, par une immersion dans ce contexte spécifique et un regard de créateur, transpose une contrainte en ressource, elle instaure une nouvelle boucle d'action, et en ce sens, crée un nouvel écosystème, un nouveau territoire.

L'exemple de Florie est intéressant parce qu'il montre bien que territorialiser la production ne signifie pas préserver l'état de fait de ce territoire. Cette approche est liée à une vision extérieure, stable et pérenne de la "Nature." Les territoires sont mobiles, les complexes naturels-culturels dont ils sont faits sont en permanente modification. Plutôt que de préserver un territoire pour qu'il reste dans son statu quo, il faut le complexifier, multiplier les boucles, multiplier les écosystèmes locaux dont les acteurs perçoivent les effets et peuvent adapter les fonctionnements. Mon grand-père n'avait pas pour objectif de préserver la forêt dans son état "naturel", mais bien de favoriser son développement en agissant avec lui. Florie n'avait pas pour objectif de préserver un artisanat existant ou de préserver la faune et la flore du Sahara, elle a instauré une nouvelle boucle d'action en transposant des éléments séparés (techniques manuelles, sable, déchets plastiques) pour les réagencer différemment et ainsi créer un écosystème nouveau lié à cet espace spécifique du désert Algérien. Son action est territorialisée, car elle n'a de sens que par les éléments disparates de cet espace qu'elle a lié ensemble dans une production. Bien que son projet ait des limites⁴⁸,

⁴⁶ "The success of the workshop was measured in several ways but the most rewarding one was the passion and intensity of engagement women expressed with the creative process. As the workshop lasted only three hours a day, most of them continued working at home and came back to school the day after with new creations. They became steadily more motivated, while the amount of pieces of jewellery produced increased and diversified. Indeed, the women inspired each other with their creations", traduit par l'auteur. Florie Salnot, *Plastic Gold workshop*, 2009, accessible sur <<http://www.floriesalnot.com/PlasticGoldPart1.php>> (consulté le 15 juin 2018).

⁴⁷ Augustin Berque, "La Mésologie, pourquoi et pour quoi faire?", conférence donnée le 4 décembre 2013 à l'Université de Nanterre, transcription accessible sur <<http://ecoumene.blogspot.com/2013/11/la-mesologie-pourquoi-et-pour-quoi.html>> (consulté le 15 août 2018).

⁴⁸ La première réside dans la difficulté d'une économie locale. Elle l'admet elle-même, la production n'aboutit pas à des revenus significatifs pour les praticiennes. "In terms of financial potential, some money was generated from the pieces produced but the amount was quite low as the pieces were sold in the refugee camps where there are not that many visitors and therefore not so much money to be made." Pour cette

il est resté très influent pour mon travail.

2.7. LA PART DU LOCAL DANS LA GENÈSE DES PROJETS

C'est sur ce même principe d'observation du local que le projet *Polyfloss* est né. Christophe Machet, Audrey Gaulard, Nick Paget et moi-même avons commencé par visiter une série de lieux liés au recyclage comme le site de Remakery Brixton au sud de Londres. Les instigateurs de ce type d'initiatives sont en lien avec les pouvoirs publics pour avoir accès aux déchets collectifs. Ils puisent dans ces ressources abondantes pour réaliser des projets, entre remises à niveau de vélos usagés en passant par une fabrique de meubles à base de palettes ou une collection de mode en tissus récupérés. En discutant avec eux, nous nous sommes rendu compte que tous les déchets liés aux textiles, métaux et bois pouvaient être transformés. Ils avaient les outils, les connaissances et les techniques nécessaires à leur tri, transformation et combinaisons. Mais les plastiques posaient problème : personne n'avait les outils ou les connaissances nécessaires à leur transformation. La raison est assez évidente : les bois, textiles et métaux sont utilisés depuis des millénaires, et les connaissances et outils nécessaires à leur manipulation ont traversé les âges. Mais les plastiques sont nés dans l'industrie, leur production et mise en forme est uniquement liée à ce mode de production élitiste. Il n'y a donc pas de "ferrailleur" du plastique, pas d'outil ni de compétence locale pour générer des cycles courts de réutilisation. La seule solution de réutilisation du plastique était le recyclage industriel⁴⁹, ce qui pose de nombreux soucis de variabilité des qualités, des capacités de tri et d'homogénéisation. C'est à partir de ces discussions que nous nous sommes mis dans l'idée de produire une machine de recyclage du plastique à échelle locale. Nous verrons par la suite quels voyages et applications cette machine a trouvés.

Pour *Pearling*, l'idée était plus diffuse. Je m'intéressais alors à toutes les inventions "low-tech" liées à l'autoproduction : les tutoriels décrivant comment produire son propre yaourt, sa propre électricité, ses propres papiers, purins, etc. Influencé par la découverte de la TRI, je cherchais à voir comment apporter une machine de fabrication pour l'espace domestique. Très vite, je me suis rendu compte que cet espace ne devait pas être considéré selon des régimes de productivité classique : il aurait été totalement inutile de vouloir produire une brosse à dents par seconde comme dans l'industrie. Produire une brosse à dents par mois était déjà tout à fait acceptable. Changer d'échelle implique de changer de temporalité. Dans ce type de lieu, le rapport au temps devait être lié au besoin ou mieux, à la construction de l'envie. C'est alors que je fis le lien avec la garde du vin, si importante en France. Dans ce cas, il y avait bien production, en ce sens que le vin se transforme, mais une production lente. La garde du vin crée un désir, un plaisir à l'ouvrir, une fête. Plus la bouteille a été gardée longtemps, plus elle aura de valeur et générera un événement particulier. Pour ce projet, je cherchais donc des équivalents à ce type de production lente, où l'attente génère une préciosité particulière. Réalisant un inventaire des procédés fonctionnant sur ce type de rapport, je pensai à la perle et me mis à investiguer ce processus.

raison, Florie décide de retourner sur site pour un second atelier en avril 2010, pour développer le projet avec les trois femmes les plus engagées du premier opus. Son objectif est de produire des pièces de plus grande finesse pour pouvoir développer une production destinée à l'exportation, c'est-à-dire au marché qu'elle connaît. Les femmes en question effectuent des modèles bien plus aboutis et constants, et suite à un travail de communication, le projet a un impact médiatique important en Occident. Malgré les tentatives, je n'ai pas conscience d'une réussite de mise en place d'un écosystème de production par ces femmes pour le marché européen. voir le site de Florie Salnot, *Plastic Gold workshop*, 2009, accessible sur <<http://www.floriesalnot.com/PlasticGoldPart1.php>> (consulté le 15 juin 2018).

⁴⁹ Il s'agit ici de préciser que depuis que le projet a vu le jour, de nombreuses autres techniques et initiatives ont été développées pour permettre de recycler le plastique à petite échelle, voir notamment le travail de Dave Hakkens lancé en 2013, un an après *Polyfloss*. Dave Hakkens, *Precious Plastic*, 2013, accessible sur <www.preciousplastic.com> (consulté le 10 juillet 2018).

CONCLUSION

Territorialiser la production a un double objectif corrélatif : il permet à une communauté locale de gagner en puissance d'agir, d'apprendre et de choisir ce qu'elle souhaite produire, et en même temps de comprendre les enjeux de cette production et ainsi de gérer sa pérennité et de moduler ces productions pour qu'elles aient des impacts positifs vis-à-vis du territoire dans lequel elle s'inscrit. Une communauté n'est pas déterritorialisée, elle s'inscrit dans un territoire et aura pour objectif de le préserver parce qu'il en va de sa propre qualité de vie et pérennité.

Dans notre quête de socialisation des procédés, il ne suffit pas de voir la technique pour la comprendre, il faut aussi y participer, "prendre part à l'opération de mise en œuvre"⁵⁰ dans l'objectif d'"en prolonger l'acte d'invention"⁵¹. Comme Crawford le soulève parfaitement : "Heidegger observait notoirement que la meilleure façon de comprendre un marteau n'est pas de le contempler fixement, mais de s'en saisir et de l'utiliser."⁵² Dans les chapitres suivants, nous aborderons les conditions de participation.

50 Gilbert Simondon, "Place d'une initiation Technique dans une formation humaine complète" (1953), dans Gilbert Simondon, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014, p. 204.

51 Gilbert Simondon, *Du Mode d'Existence des Objets Techniques* (1958), Paris, Aubier, 2012, p. 251.

52 Matthew B. Crawford, *Éloge du Carburateur, Essai sur le sens et la valeur du travail* (2009), Paris, La Découverte, 2016, p. 188.



Comme le dit le proverbe : “plutôt que de donner du poisson à quelqu’un, apprends-lui à pêcher.” S’il faut développer des productions territorialisées, c’est-à-dire locales, spécifiques, adaptées à l’écosystème, mon rôle de designer doit changer. Je dois sortir d’une prescription industrielle des usages au travers d’objets fonctionnels pour soutenir le développement de pratiques de production locales, fournissant ainsi des capacités de production et d’adaptation aux individus et collectifs. Si plusieurs tactiques pour soutenir ce type d’approches existent, je choisirai celle qui consiste à travailler sur l’outil. Ce dernier, au contraire de l’objet fonctionnel, n’est défini que dans son opération et non dans sa fonction. Bien qu’il implique des trajectoires, il ne restreint pas les usages qui peuvent en être faits. Cette indétermination permet de fournir des capacités d’agir localement, laissant le soin aux acteurs d’adapter les usages aux contraintes, ressources et besoins du territoire et de sa temporalité.

Ces outils, pour être appropriés, doivent contenir des degrés de liberté, qualité que certains auteurs ont qualifiée d’ouverte ou conviviale. Cette qualité permet ainsi de distribuer les puissances d’agir, c’est-à-dire de fournir des capacités de production, de manipulation, de détournement, d’adaptation, localement. Les outils doivent rester “néoténiques”. Ils doivent rester suffisamment incomplets pour permettre une forme d’appropriation et de développement. Si cette condition est remplie, ces objets deviennent alors des objets de puissance, ils augmentent les capacités d’agir individuelles et collectives d’une communauté.

Fig 33. Agriculteur produisant une macération à base d’orties.

Plongeons dans le monde rural français. Invisibles pour la plupart des citoyens, des combats acharnés entre pratiques populaires et produits industriels s'y déroulent subrepticement. L'une de ces batailles silencieuses m'avait particulièrement marquée à l'époque, l'un de mes cousins étant impliqué. Ils l'appellent la Guerre des orties. Elle a éclaté en 2006, et s'est finalement résolue en 2016, sans faire de morts, mais déchaînant les plus grandes passions.

L'ortie est une plante invasive que nous connaissons tous pour ses vertus thérapeutiques : elle est extrêmement riche en vitamines C, est un puissant antiallergique et stimule la circulation sanguine. Elle constitue aussi, depuis les années 90, un purin pour le maraîchage. En 2003, Eric Petiot, Jean-Paul Collaert et Bernard Bertrand publient un livre sur le sujet, *Purin d'Ortie et Compagnie, les plantes au secours des plantes*¹, donnant les clés pour réaliser des macérations de 23 plantes différentes, dont ils détaillent les qualités en tant qu'engrais naturels pour le jardin ou le maraîchage. En 2006, le Parlement valide une nouvelle loi d'orientation agricole, suite notamment à des recommandations européennes². Quelques semaines plus tard, le livre est interdit à la vente. Les domiciles des auteurs sont perquisitionnés. La guerre commence. Pourquoi ? Quel crime ont-ils commis exactement ?

La loi en question a pour objectif de réguler et de normaliser les produits phytosanitaires utilisés dans l'agriculture. Déjà avant cette loi, la commercialisation de produits phytosanitaires devait donner lieu à un dépôt des recettes, des tests de compatibilité et de dangerosité, et devait prouver des qualités qu'ils sont censés posséder (fertilisant, insecticides, désherbants, etc.). Toutes ces démarches pouvaient coûter entre 10 000 et 300 000 euros à l'entreprise qui souhaitait commercialiser son produit³. Or, les purins, des fermentations à base de plantes, voire d'urine, sont utilisés depuis l'antiquité en tant qu'engrais, insecticides ou fertilisant dans les petites exploitations. Les techniques et les qualités varient entre les régions et les agriculteurs, elles n'ont jamais été déposées. Elles étaient donc vendues dans le commerce, mais sans les qualifier d'engrais ni donner ses caractéristiques bénéfiques pour le maraîchage. Les agriculteurs ou les passionnés de jardins achetaient ces produits en connaissance de cause, mais elles n'étaient pas reconnues par l'État en tant que fertilisants, et surtout la connaissance des vertus de ces produits se répandait rapidement via ce type d'ouvrages et le web, ils devenaient de plus en plus demandés et entraient en concurrence vis-à-vis d'engrais industriels.

En 2006 donc, la loi interdit non seulement la commercialisation, mais aussi la possession, la diffusion, la publicité, le partage de recettes ou les incitations à l'usage de produits phytosanitaires non homologués⁴. Tous les purins artisanaux, certains développés récemment, d'autres ancestraux, deviennent ainsi interdits non seulement à la vente, mais il est aussi interdit d'en produire, d'en posséder, d'en utiliser ou d'en partager les connaissances. Seuls les produits phytosanitaires reconnus comme tels par le Ministère de l'Agriculture, et donc produits industriellement puisque les coûts des dépôts et des tests ne sont résorbables que par une production industrielle, sont légaux. Une gigantesque levée de boucliers s'organise contre cette loi particulièrement

1 Eric Petiot, Jean-Paul Collaert et Bernard Bertrand, *Purin d'Ortie et Compagnie, les plantes au secours des plantes*, Escalquens, Éditions du Terran, 2012.

2 Loi n° 2006-11 du 5 janvier 2006 d'orientation agricole, publiée au JORF n° 5 du 6 janvier 2006, p. 229.

3 Mathilde Gracia, "Au royaume de l'Absurdie, la guerre du purin d'ortie se poursuit", *Reporterre* (en ligne), 19 février 2014, accessible sur <<https://reporterre.net/Au-royaume-de-l-Absurdie-la-guerre-du-purin-d-ortie-se-poursuit>> (consulté le 10 janvier 2018).

4 Plus particulièrement, "Art. L. 253-7. – Toute publicité commerciale et toute recommandation pour les produits définis à l'article L. 253-1 ne peuvent porter que sur des produits bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché et sur les conditions d'emploi fixées dans ces autorisations." et est interdit "Le fait de mentionner dans toute publicité ou toute recommandation pour un produit visé à l'article L. 253-1 des conditions d'emploi ne figurant pas dans l'autorisation de mise sur le marché de ce produit", Article 70 de la loi n° 2006-11 du 5 janvier 2006 d'orientation agricole, *ibid.*, p. 229.

restrictive. De nombreuses associations agricoles dénoncent une confiscation de leur savoir, et voient derrière cette loi une manœuvre de l'industrie chimique pour détruire la concurrence locale, voire utiliser les résultats intéressants des agriculteurs pour développer de nouveaux produits industriels. La bataille devient politique et juridique et s'organise autour d'une association, l'ASPRO-PNPP, ou Préparations Naturelles Peu Préoccupantes, qui rassemble des dizaines de milliers de signatures pour faire changer la législation. Le titre de "guerre de l'ortie" rassemble toutes ces actions et les militants utilisent les réseaux d'informations alternatifs présents sur la zone de Notre-Dame des Landes à Nantes ou Longo Mai et sa radio Zinzinne en Provence. En 2011, un arrêté ministériel autorise une préparation de purin d'ortie, mais cette recette n'est pratiquement pas utilisée ni effective d'après les agriculteurs. L'ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique) tente de faire homologuer d'autres recettes, mais aucun dossier n'arrive au bout de la procédure. Selon Philippe Guichard, Commission intrants santé des plantes et des animaux de l'Institut, "c'est une question purement politique. Pour la DGAL (Direction Générale de l'Alimentation du Ministère de l'Agriculture), deux morceaux de sucre sont plus nocifs pour l'environnement qu'un litre de Roundup".⁵ Certains producteurs militent en continuant à produire leur propre purin, comme Jean-François Lyphout qui sait pertinemment être "100 % hors la loi", et de conclure "ils feront tout pour développer l'industrie, ils veulent des produits protégés, ils ne veulent plus du domaine public et des savoirs populaires"⁶. En parallèle des études scientifiques tentent de clarifier les bénéfices du purin d'ortie, mais les résultats seraient peu probants.

Finalement, au Journal Officiel du 30 avril 2016, après 10 ans de "lutte acharnée"⁷, sort une autorisation de préparations à base de plantes pour l'agriculture, validant une centaine de plantes sur les 800 déposées par l'association. Les macérations ne peuvent pas arborer le titre de produits phytosanitaires, mais ils peuvent se qualifier de "biodynamisants".

Cette guerre de l'ortie pose la question des normes et des rapports de forces politiques dans une économie mondialisée et financiarisée, mais plus profondément, elle révèle la différence fondamentale entre pratiques locales et usage de produits industriels. L'industrie, pour des raisons structurelles, fournit des produits génériques et fermés, ce qui modifie, voire détruit et remplace, les particularités et savoir-faire des écosystèmes locaux. Simondon le soulève parfaitement : "les besoins se moulent sur l'objet technique industriel qui acquiert ainsi le pouvoir de modifier une civilisation"⁸. L'implication de ce moulage, dans cette histoire, est une décorrélation, voire une destruction, des pratiques particulières et ancrées dans des écosystèmes.

3.1. TERMINOLOGIE

Cette guerre met en présence deux manières de faire de l'agriculture : une qui fait usage de produits industriels fermés, l'autre qui développe ses propres pratiques locales, adaptées à l'écosystème, source de connaissances et de techniques propres et donc modifiables et améliorables par l'agriculteur lui-même. Les designers ont, traditionnellement, la tâche de développer des produits industriels, ils prévoient et simplifient les usages, et participent activement à leur déploiement et adoption, mais participent ainsi à rendre les modes de vie standardisés et prémâchés. Comment faire l'inverse ? Comment, en tant que designer, soutenir le développement de pratiques locales plutôt que de prescrire des usages au travers d'objets génériques ? Il va tout

5 Mathilde Gracia, *op. cit.*

6 *Ibid.*

7 Yves Tissier, "Le purin d'ortie enfin légal !", *Urticamania* (en ligne), 12 mai 2016, accessible sur <urticamania.over-blog.com/2016/05/le-purin-d-ortie-enfin-legal.html> (consulté le 10 juillet 2018).

8 Gilbert Simondon, *Du Mode d'Existence des Objets Techniques* (1958), Paris, Aubier, 2012, p. 23-24.

d'abord nous falloir revenir sur la différence entre ces deux typologies d'actions.

Les différences entre usage et pratique sont bien plus complexes qu'elles n'en ont l'air. Le terme d'usage vient du latin "*usus*" signifiant "*rôle, emploi assigné à une personne ou une chose*", mais aussi selon les acceptations : "*connaissance acquise par une grande pratique*", voir même "*savoir-faire*" ou "*coutume*"⁹. On voit déjà combien certaines acceptations recouvrent la notion de pratique, puisque ce dernier est parfois utilisé pour définir l'usage. Mettons d'abord de côté l'aspect coutumier de ce terme, entendu au sens de "il est d'usage dans telle culture de se baisser pour saluer" par exemple. Concentrons-nous sur son "usage" courant, c'est-à-dire dans le cadre du service : "à quoi telle ou telle chose peut bien servir? Quel usage pourrions-nous en faire?" Dans ce cadre l'usage, c'est la manière dont on "use" de quelque chose, de quelqu'un ou d'une situation pour un objectif défini. C'est le rapport que l'on entretient à la béquille. On utilise, et par là on use, la béquille pour avancer, jusqu'à sa destruction. Mais on peut aussi user de la crédulité d'une personne ou de l'opportunité d'une situation. Dans les régimes de conception, le designer a pour objectif de définir les fonctions, et donc les usages qui peuvent être faits d'un objet ou d'un service. Celles-ci peuvent être transmises par un juste nomme "manuel d'utilisation", mais elles peuvent aussi être implicites de par la forme, les informations sur l'objet ou la manière dont il se laisse percevoir et manipuler¹⁰. L'usage en ce sens, est une prescription d'action au travers d'un objet ou d'un dispositif.

Mais cette vision est un peu simpliste. Contrairement à l'appauvrissement que je viens de décrire, un usage ne se réduit pas à suivre un programme défini à l'avance par les concepteurs. L'usage, dans la tradition sociologique, est lui-même ouvert aux appropriations : "les origines de la sociologie des usages se sont inscrites dans l'effervescence des nouvelles sociologies de l'après 68, de la critique des phénomènes de domination sociale et de l'accent mis sur l'émancipation des individus."¹¹ Il consiste donc plutôt à observer les dérives, les appropriations, les transformations d'usages préconçus : "on s'intéresse [avec les études d'usages] à ce que les usagers font avec les objets techniques [...] à leur capacité à détourner les usages prescrits".¹² L'usage a donc deux bouts différents, il peut être prescrit par les concepteurs au travers de scénarios s'inscrivant dans des objets ou des services, mais il peut aussi être observé du côté de l'individu qui usera de l'objet ou de l'instrument à sa manière, manière qui peut être très différente de celle imaginée par le concepteur. Foucault, qui donne une place importante au terme d'usage dans son œuvre, montre bien cette ambivalence aussi, car la notion désigne pour lui "une action réglée, fondamentalement contrainte", mais aussi "un espace de liberté vis-à-vis de ce que je trouve"¹³.

De son côté, le terme pratique vient du grec "*praktikos*", lui-même dérivé de "*prassein*", le faire. Sa forme latine, *practico*, désigne une activité tendant à une fin concrète, en opposition à la théorie¹⁴. La pratique est souvent liée au terme "*praxis*", concept

9 entrée "usus" du site Dicolatin, accessible sur <www.dicolatin.fr/FR/LAK/O/USUS/index.htm> (consulté le 10 avril 2018).

10 Un Walkman par exemple, de par sa structure et les symboles qu'il arbore, ne va pas nécessiter la lecture d'un manuel d'utilisation, il implique et restreint les possibilités à ses commandes (play, rewind, etc.). Son usage est intuitif, et il est du ressort du design industriel de gérer cette "expérience utilisateur" pour qu'elle soit la plus évidente et la plus simple possible.

11 Josiane Jouët, « Chapitre 1 : Des usages de la télématique aux Internet Studies » dans Julie Denouël et Fabien Granjou (dir), *Communiquer à l'ère numérique. Regards croisés sur la sociologie des usages*, Paris, Presses des Mines, 2011, p.13.

12 Marcela Patrascu, citée par Marc Jahjah, "Usages ou pratiques : une (simple) querelle de mots?", INA Global (en ligne), 14 janvier 2014, accessible sur <www.inaglobal.fr/idees/article/usages-ou-pratiques-une-simple-querelle-de-mots-8054> (consulté le 15 août 2018).

13 Marc Jahjah, op. cit.

14 Entrée "practica" du site Dicolatin, accessible sur <www.dicolatin.fr/FR/LAK/O/PRACTICA/index.htm> (consulté le 10 avril 2018).

aristotélicien désignant l'action ayant pour finalité sa propre réalisation. Dans sa philosophie, il s'oppose à la *theoria* (théorie) et à la *poesis* (création), qui a pour objectif la production d'un bien ou d'un service externe à l'action ou à son acteur. La *praxis* est au centre de nombreuses pensées ultérieures, depuis Marx en passant par Sartre, Gramsci et Arendt. Mon objectif n'est pas d'analyser et de comparer toutes ces approches, travail gargantuesque qui pourrait donner lieu à plusieurs thèses en soi. Si j'ai voulu rappeler toutes ces filiations, c'est justement pour pouvoir les écarter au profit d'une définition plus "pratique" des pratiques : à savoir l'action de pratiquer un sport par exemple, c'est-à-dire une action continue et répétée qui transforme l'individu ou la communauté de praticiens¹⁵.

Une première remarque saute aux yeux vis-à-vis des descriptions que je viens de faire : l'usage est assigné à quelque chose, alors que la pratique est assignée à une activité ou une action. J'utilise mes pieds pour marcher, mais je pratique la marche à pied. Je ne pratique pas mes oreilles, un logiciel ou un stylo, je pratique l'écoute, la modélisation CAO ou l'écriture, et ces pratiques peuvent passer par l'usage de mes oreilles, d'un logiciel ou d'un stylo. Il n'y a pas opposition stricte entre ces termes¹⁶. Bernard Stiegler, dans un entretien avec Catherine Geel, articule son propos autour de cette dichotomie entre usage et pratique, mais étrangement il ne fait pas la même différence que je viens d'établir. Pour lui, "l'objet, qui posait des questions de pratiques, devient de plus en plus un objet qui pose des questions d'usages. On ne va plus parler de pratique des objets, c'est-à-dire de savoir-faire instrumentaux, mais d'usage des objets et d'utilisateurs ou d'usagers, en particulier pour les appareils et les services."¹⁷ Il faut ici replacer la proposition de Stiegler dans son contexte qui est profondément ancré dans la figure de l'instrument de musique, qu'il est possible d'user (s'en servir pour un effet défini) ou de pratiquer (travailler et produire en même temps). Dans le cadre des objets, l'analogie me paraît plus limitée : je ne connais personne qui "pratique" une corde à sauter, par contre j'en connais beaucoup qui pratiquent le saut à la corde ; je ne vois pas bien ce que pourrait être que l'action de "pratiquer" un livre, par contre je vois bien ce qu'est pratiquer la lecture.

Cette différence n'est pas anodine, elle est même très significative. Lorsqu'on utilise quelque chose, l'interaction est momentanée, et elle n'aboutit pas à la constitution d'une activité répétée, d'un apprentissage et d'un savoir-faire que fournit une pratique¹⁸. Stiegler soutient l'apprentissage inhérent à la pratique : "un objet que l'on pratique ouvre un champ de savoir-faire par lequel le praticien est transformé : ses savoir-faire, eux-mêmes ouverts de manière indéterminée et singulière, explorent des possibles."¹⁹ La différence entre ces deux activités réside donc dans la notion d'apprentissage, mais d'un apprentissage sur la longueur. Le praticien, qu'il soit professionnel ou amateur, c'est celui qui répète une activité : "Suivant une estimation courante, il faut autour de 10 000 heures d'expérience pour produire un maître-charpentier ou un musicien."²⁰ Et Sennet poursuit : "un savoir-faire passe par la pratique et l'entraînement ; on fait un mauvais usage de la technologie moderne quand l'usager

15 Je ne prendrai pas en compte la signification adjectivale du terme pratique, entendue comme "simple ou utilitaire", ni la forme associée "mettre en pratique" une idée ou une méthode, car elle participe à opposer la pratique de la théorie, nous y reviendrons.

16 Si l'on reprend l'exemple des chasseurs du chapitre 2, mon grand-père et ses collègues avaient une pratique de chasse, mais en même temps ils utilisaient des fusils, des chiens, des couteaux, des bottes, des codes de langage, des connaissances et de jeunes adolescents comme moi pour mener à bien cette même pratique.

17 Bernard Stiegler, "Quand s'usent les usages, une pratique de la responsabilité", entretien avec Catherine Geel, *Azimuth*, Saint-Étienne, Éditions Cité du Design, n° 24, 2004, p.80.

18 L'usage d'un rabot de menuiserie n'implique pas une pratique de menuiserie, cela implique simplement l'utilisation à une fin à un moment donné.

19 Bernard Stiegler, op. cit., p.80.

20 Richard Sennet, *Ce que sait la main, La Culture de l'Artisanat* (2008), Paris, Albin Michel, 2010, p. 32.

est précisément privé de cette formation directe, répétitive et concrète.²¹ La pratique est de l'ordre de la répétition, qui s'oppose, selon la différence bien connue de Deleuze, à la copie machinique. Cette dernière produit de l'identique, de l'interchangeable alors que la répétition est production de différence, les itérations ne sont jamais identiques à elles-mêmes. La première est "statique, la seconde dynamique. L'une est ordinaire, l'autre distincte et singulière. L'une est révolutive, l'autre, évolutive."²² Le processus de répétition au théâtre en est un exemple très évident : répéter la pièce signifie la transformer, l'améliorer, la rendre plus fluide, faire place à l'accident, l'instruire. "À tout égard la répétition est transgression."²³ La différence entre une pratique et un usage réside donc dans la présence d'une pratique de répétition. Personne ne peut se dire praticien sans être passé par cette expérience, longue et difficile, d'exploration des possibles, d'amélioration continue, de découverte des contraintes et accidents, d'acquisitions de réflexes et de perception de ses propres limites. Tout sportif, artisan, artiste, musicien, écrivain ou compositeur le sait parfaitement, mais c'est aussi le cas d'activités plus universelles : la pratique de la marche à pied passe par une longue période de répétition, de chutes, de tentatives, d'apprentissages, aboutissant à un savoir-faire qui n'est jamais figé puisque nous continuons, en marchant tous les jours, d'apprendre à marcher. En ce sens, la pratique ne s'oppose aucunement à la théorie, puisqu'il y a une pratique de la théorie : faire de la philosophie nécessite une grande pratique de la philosophie, mais aussi, selon Michel Serres, une grande pratique de la marche à pied²⁴.

Entre pratique et usage donc, pas d'exclusion : toute pratique sera toujours liée à l'usage de quelque chose. Une pratique de peinture, d'écriture et de jeu passent toutes par l'utilisation d'un objet, instrument, outil, situation ou personne. Même les pratiques de pensée, de méditation ou de transe se servent de mécanismes tels que la respiration, les positions du corps, la musique ou les substances neuroactives. Par contre, tout usage ne donne pas nécessairement lieu à une pratique. La raison en est la fermeture de l'objet, dont nous allons parler après avoir abordé la question du savoir-faire.

3.2. SAVOIR-FAIRE

La pratique est donc ce qui donne lieu à des savoir-faire. Quel terme bien étrange ! Que cache cette association bizarre entre deux régimes qui sont d'habitude si disjoints : le "savoir et le "faire" ? En terme anglo-saxon, le savoir-faire est habituellement traduit par le "know-how" et il s'oppose en ce sens au "know-that". Dans le premier cas, il s'agit d'une connaissance du *comment*, dans l'autre *sur* quelque chose. On pourrait dire que l'une est opératoire, et en ce sens vulgaire, puisqu'attachée aux choses et situations, l'autre est pure connaissance. Deux mouvements intellectuels s'opposent sur la question de la relation entre ce know-how et de ce know-that : d'un côté les intellectualistes qui soutiennent que le know-that précède et est une condition du know-how, c'est-à-dire qu'il n'est pas possible d'apprendre par l'expérience sans avoir des connaissances préalables. De l'autre, les anti-intellectualistes, qui disent que les deux régimes sont indépendants²⁵. Puis, à la marge de ce débat, se placent les "anti-intellectualistes radicaux"²⁶ qui soutiennent que toute "vraie" connaissance provient

21 Ibid., p. 74.

22 Gilles Deleuze, *Différence et Répétition*, Paris, Presses Universitaires de France, 1968, p. 37.

23 Ibid., p. 9.

24 Michel Serres, "De quoi manger est-il le nom ?", *Le Sens des Choses*, émission radio avec Jacques Attali et Stéphane Bonvicini, France Culture, 9 juillet 2017, accessible sur < <https://www.franceculture.fr/emissions/le-sens-des-choses/de-quoi-manger-est-il-le-nom> > (consulté le 15 septembre 2017).

25 Jeremy Fantl, "Knowledge How", dans Edward N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Stanford, The Metaphysics Research Lab, 2017, accessible sur < <https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/knowledge-how/> > (consulté le 10 août 2018).

26 Ibid.

d'une expérimentation pratique, que le know-how précède et englobe le know-that.

Cette posture est celles des pragmatistes de la première heure, à savoir Dewey, Pierce et James, qui critiquent fondamentalement toutes les "théories spectatrices de la connaissance"²⁷, générées par des philosophes qui basent leur savoir sur l'observation désengagée et désintéressée. Selon eux, la connaissance est toujours le résultat de l'expérience, et cette expérience n'arrive que par l'action sur le monde. "La connaissance se développe au travers de nos tentatives de pousser le monde environnant (et en observer les conséquences) [...] nous ne pouvons observer sans agir."²⁸ Pour ces philosophes, le savoir est toujours un savoir-faire, non pas uniquement au sens de savoir-comment, mais au sens d'un savoir-par-le-faire. Nous n'irons pas plus loin ici dans ces considérations de la connaissance et de l'épistémologie des sciences, nous y reviendrons à la fin de la thèse, mais elle constitue une approche qui m'a beaucoup influencé dans ma recherche en ce sens qu'elle résonne avec le principe même d'une "thèse par la pratique", puisque cette forme de recherche doit faire émerger ses connaissances par les actions répétées d'une pratique artistique ou de design dans mon cas.

L'historien des techniques François Russo soutient que "le savoir-faire offre deux aspects. Il peut s'agir de l'exécution des gestes d'une opération technique; en ce cas la transmission du savoir-faire concerne surtout les 'manuels' et, parmi ceux-ci, principalement les débutants, ceux qui s'initient à un métier — on parle alors d'apprentissage. À cet apprentissage du geste est associé un certain savoir; mais il s'est le plus souvent transmis dans le passé par la parole."²⁹ Selon Russo, le savoir-faire serait donc divisé en un savoir et un geste technique, mais est-ce que nous ne sommes pas en train, à nouveau, de séparer là le faire et le savoir? Est-ce parce que cette association est impossible à penser, ou y a-t-il vraiment deux éléments distincts? Plutôt que de faire appel à d'autres théoriciens sur ce sujet, je me dois d'analyser ma propre pratique pour tenter d'identifier la qualité de mes savoir-faire. C'est sans doute la seule démarche qui puisse fournir une interprétation un tant soit peu authentique vis-à-vis de mon expérience.

Le projet *Polyfloss* est un très bon exemple d'acquisition de savoir-faire parce qu'il n'y avait que notre expérience pour en comprendre les mécanismes (pas de manuels ou de théories à copier), et que toute la technologie repose sur des savoir-faire. Durant près de 5 ans, j'ai opéré cette machine, en la modifiant, lui introduisant des matières différentes, des températures, des vitesses, des ailettes pour créer un courant d'air, des systèmes de percements différents pour obtenir différentes qualités de plastiques fibreux. La machine est lente, elle peut dégager des fumées, elle est très sensible, et elle nécessite de passer des heures dans une petite cabine où la température monte vite malgré l'extraction. Qu'est-ce que j'ai acquis au cours de ces journées, semaines, et mois de pratiques régulières? J'ai tendance à penser que j'ai acquis quatre choses distinctes : d'un côté des gestes techniques et des réflexes (très présents durant la fabrication), de l'autre une connaissance et de nouveaux questionnements (que je peux mobiliser en dehors des temps de fabrication). Les gestes techniques consistent à savoir dans quel ordre lancer la machine, comment me positionner, quel matériel de protection utiliser, quelle quantité de plastique insérer à chaque itération pour obtenir les meilleurs résultats. Les réflexes sont plutôt de l'ordre de la vigilance : je sais quels éléments observer durant la production pour être sûr que tout fonctionne comme prévu, pour assurer ma sécurité, et pour modifier mes gestes ou arrêter la

27 Douglas McDermid, "Pragmatism", *The Internet Encyclopedia of Philosophy* (en ligne), Peterborough, Trent University Canada, 2017, accessible sur < www.iep.utm.edu/pragmati/#SH2d > (consulté le 20 décembre 2017).

28 "knowledge grows through our attempts to push the world around (and see what happens as a result). [...] we cannot observe unless we act.", traduit par l'auteur. Ibid.

29 François Russo, *Introduction à l'Histoire des Techniques*, Paris, Éditions Albert Blanchard, 1986, p. 250.



Fig 34. Fabrication de matière Polyfloss par enroulement des fibres sur un bol monté sur une perceuse. Plus la vitesse de rotation est importante, plus les fibres sont fines, mais risquent de se désolidariser.

Fig 35. Nick Paget, Audrey Gaulard et Sarat Babu en train de discuter des modalités de fibrage, Royal College of Art, 2013.

Fig 36. Technique que j'ai développée pour la finition des objets Polyfloss moulés : tondre les fibres non solidaires au moulage, 2017.

machine au cas où je vois un élément qui dévie de sa trajectoire ou que j'entends un sifflement de gaz suspect. Suite à de nombreux échecs, je sais quoi et où regarder pour m'assurer que tout se déroule au mieux. Lors de ces expériences, j'ai aussi acquis une connaissance sur le procédé lui-même que je peux mobiliser en dehors des périodes de fabrication : je sais à l'avance quels types de plastiques vont fonctionner dans la machine, et avec quels résultats. Je peux identifier les déchets, soit à vue, soit en les pliant (ce qui donne de nombreux indices sur leurs qualités et propriétés). Je peux projeter la construction de nouvelles machines qui, je pense, seront plus performantes parce que profiteront des nombreux tests que j'ai réalisés et qui m'ont permis de comprendre certains comportements des plastiques fibrés par centrifugation. Enfin, j'ai aussi de nouveaux questionnements sur la qualité des fils, leur constance, la qualité des plastiques, des adjuvants, du gaz, que je n'aurais jamais posé sans mon expérience de fabrication prolongée.

Le savoir-faire dans cette expérience est donc constitué de deux choses : une série d'actions, que ces actions soient de l'ordre de l'agir ou de l'observer, elles sont liées à mon corps et à mes perceptions, je les qualifierais de techniques ; et une série de

Fig 37. Empilement des pelottes de Polyfloss avant la réalisation d'un panneau mural, 2017.

Fig 38. Tournage d'un néon LED au dessus de la machine Polyfloss pour réaliser un enrobage progressif et jouer sur la transparence du plastique, 2017.

connaissances, que celles-ci soient constituées de savoirs ou de questionnements nouveaux. Ces deux parties du savoir ne sont en aucun cas "tacites" au sens où elles seraient indicibles³⁰, je peux les expliquer, mais pour les obtenir et les comprendre, il est nécessaire de soi-même passer par une pratique de la machine. Par ailleurs, Il est important de revenir sur ce terme ambigu et très ouvert de "techniques" : utilisé au pluriel, il est associé à une action pour signifier par exemple, les techniques d'élocution, les techniques de musculation ou les techniques de cuisine. Le terme de "techniques", en ce sens, est utilisé selon son acception anglo-saxonne : "technique" en Anglais signifie les "manières de faire"³¹ propres à l'artisan ou au praticien, aboutissant aux "skills", c'est-à-dire "l'adresse, l'habileté, la dextérité ou le talent". Les techniques selon cette perspective sont profondément liées au corps et aux sens (nous y reviendrons).

Un autre point important à soulever vis-à-vis de mon expérience, c'est que la pratique n'aboutit pas à une maîtrise. Je ne maîtrise pas la machine Polyfloss. Je ne peux pas lui faire faire ce que je veux. Mais j'ai appris à l'accompagner, à modifier sa trajectoire en fonction de mes intentions. J'ai appris à la suivre, à travailler avec, pas simplement à l'utiliser ou à la détourner (comme dans l'usage), mais à l'accompagner. Un couplage s'est progressivement opéré entre mon corps et cette machine.

3.3. LA CONVIVIALITÉ DE L'OUTIL

Ce "faire avec", cette capacité à suivre la machine, correspond parfaitement à la description que fait Ivan Illich en développant son concept d'"outil convivial" :

La crise pourra se résoudre à condition que nous apprenions à inverser la structure profonde des outils - si nous garantissons aux gens le droit à travailler de manière indépendante - qui va dès lors éliminer le besoin de maîtres et d'esclaves et multiplier le champ des possibles pour chacun. La population a besoin de nouveaux outils avec lesquels travailler, plutôt que d'outils qui "travaillent" pour eux. Ils ont besoin d'une technologie qui stimule leur volonté et imagination, plutôt que d'esclaves mécaniques bien programmés.³²

En ce sens, Illich rejoint la Troisième Révolution Industrielle et l'appel de Dewey selon lequel "si l'âge de la machine parvenait à perfectionner sa machinerie, cette dernière serait un moyen de vie et non un maître despotique."³³ Ce terme, convivialité, il l'utilise d'une manière tout à fait particulière :

Les prisonniers des pays riches ont souvent accès à bien plus de choses et de services que de membres de leurs familles, mais ils n'ont aucun droit de regard sur la manière dont ces choses sont faites et ne peuvent décider quoi en faire. Leur punition consiste à être privés de ce que j'appelle "la convivialité". Ils sont rabattus au statut de simple consommateur. [...] J'ai choisi le terme "convivialité"

30 À ce propos, Tim Ingold montre que les artisans n'ont pas une connaissance "indicible ou inarticulable", il soutient même que "l'image de l'artisan silencieux qui se retrouve paralysé lorsqu'on lui demande d'expliquer ce qu'il fait et la façon dont il le fait est dans une large mesure un mythe inventé par ceux qui tiennent à s'assurer le monopole académique des mots parlés et écrits." Tim Ingold, *Faire, Anthropologie, Archéologie, Art et Architecture*, Paris, Éditions Dehors, 2017, p. 230.

31 Entrée "technique", *Oxford Dictionary Online*, accessible sur <en.oxforddictionaries.com/definition/technique> (consulté le 10 juillet 2018).

32 "The crisis can be solved only if we learn to invert the present deep structure of tools; if we give people tools that guarantee their right to work with high, independent efficiency, thus simultaneously eliminating the need for either slaves or masters and enhancing each person's range of freedom. People need new tools to work with rather than tools that "work" for them. They need technology to make the most of the energy and imagination each has, rather than more well-programmed energy slaves", traduit par l'auteur. Ivan Illich, *Tools for conviviality* (1973), Londres, Marion Boyars Publishers Ltd, 2001, p.10, accessible sur <http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/arq_interface/3a_aula/illich_tools_for_conviviality.pdf> (consulté le 10 juillet 2018).

33 John Dewey, *Le Public et ses Problèmes* (1927), Paris, Gallimard, 2010, p. 283.

pour qualifier l'inverse de la productivité industrielle. Je souhaite par là désigner une relation autonome et créative entre des personnes ou des personnes et leur environnement - en opposition aux réponses conditionnées par les autres ou à un environnement artificiel. Je considère la convivialité comme la liberté individuelle dans un système d'interdépendance, et pour cette raison, comme une valeur éthique intrinsèque.³⁴

Dans l'ensemble de son écrit, Illich donne donc une caractéristique, d'habitude plutôt humaine ou sociale (la convivialité) à une chose. Il oppose son concept d'outil convivial à la machine, qui, introduite par l'idée qu'elles remplaceraient les esclaves, aurait servi l'effet inverse : "les machines rendent les hommes esclaves"³⁵.

Illich n'est pas le seul à faire une distinction profonde, à tracer un trait, entre des objets "qui font pour nous" et des objets "avec lesquels nous faisons". Un autre philosophe joue sur ces distinctions entre un objet qui serait prémâché, et un outil qui demanderait une forme d'expertise, de travail, et qui permettrait une focalisation collective. Mais pour ne rien simplifier, Borgmann utilise les termes de "choses" et "d'appareils" pour distinguer ce qu'il nomme les "réalités contraignantes" et les "réalités disponibles" :

"La chaîne Hi-fi en tant qu'appareil se différencie nettement de l'instrument de musique en tant que chose. Une "chose", au sens où je souhaite utiliser ce terme, possède un caractère accessible et intelligible, et mobilise l'engagement actif et compétent de l'être humain. La chose est liée à la pratique, l'appareil à la consommation. Les choses sont les éléments constitutifs de la réalité contraignante, les appareils offrent une réalité disponible." [...] Borgmann parle de "pratique focale", à savoir un engagement ferme, régulier et généralement collectif autour d'un objet focal. De tels objets "unifient notre univers et projettent du sens de façon tout à fait différente des effets de diversion et de distraction engendrés par les marchandises."³⁶

Plutôt que des marchandises donc, des "choses". Hannah Arendt soutiendra aussi l'importance de ce qu'elle appelle, elle, les objets utilitaires durables, qui "donnent naissance à la familiarité du monde, à ses coutumes, à ses rapports usuels entre l'homme et les choses aussi bien qu'entre l'homme et les hommes."³⁷ Elle opposera clairement l'outil de la machine, la première étant au service de l'homme et correspondant aux "rythmes naturels de son corps"³⁸, l'autre indépendante et imposant des rythmes propres. Richard Sennet, profondément influencé par Arendt (elle fut son professeur et mentore durant des années), soutient l'importance de ce qu'il appelle les "outils d'éveil" en opposition aux objets asservissants ou aux machines³⁹. Sans entrer dans toutes les descriptions et tous les exemples qu'il en fait, il oppose, lui aussi, des outils porteurs d'une expérience, autant apprentissage que production, et les outils qui dirigent l'action et emprisonnent le travail.

34 "Prisoners in rich countries often have access to more things and services than members of their families, but they have no say in how things are to be made and cannot decide what to do with them. Their punishment consists in being deprived of what I shall call "conviviality". They are degraded to the status of mere consumers. (...) I choose the term "conviviality" to designate the opposite of industrial productivity. I intend it to mean autonomous and creative intercourse among persons, and the intercourse of persons with their environment; and this in contrast with the conditioned response of persons to the demands made upon them by others, and by a man-made environment. I consider conviviality to be individual freedom realized in personal interdependence and, as such, an intrinsic ethical value.", traduit par l'auteur. Ivan Illich, *ibid.*, p. 18.

35 "machines enslave men", traduit par l'auteur. Ivan Illich, *ibid.*, p. 11.

36 Matthew B. Crawford, *Éloge du Carburateur, Essai sur le sens et la valeur du travail* (2009), Paris, La Découverte, 2016, p. 80-81.

37 Hannah Arendt, citée dans Matthew B. Crawford, *ibid.*, p. 23.

38 Hannah Arendt, *Condition de l'homme moderne* (1958), Paris, Pocket, 1994, p. 200.

39 Richard Sennet *op. cit.*, p. 265.

Anthony Masure, à la suite de Pierre-Damien-Huygues, en s'appuyant sur Michel Foucault, Giorgio Agamben et Bernard Stiegler, construit le même type différence : il oppose le dispositif qui contrôle et définit les usages, à l'appareil qui offre un espace de liberté. Ce dernier permet de dépasser l'usage simple, il donne lieu à un exercice, avec la notion de réglage (d'un appareil photographique par exemple) qui ouvre un espace de liberté et de dialogue avec la technique⁴⁰. Pour ces auteurs, l'appareil est le support de pratique, le dispositif, l'organe de prescription des usages. Chacun avec ses propres terminologies, Crawford, Illich, Arendt, Borgmann, Huygues ou encore Stiegler émettent une dichotomie, profondément morale, entre des objets supports de pratiques et des objets d'usages : d'un côté les ustensiles de cuisine et les aliments, de l'autre les plats tout faits à réchauffer au micro-ondes ; d'un côté la pratique, de l'autre l'usage ; d'un côté l'outil ouvert à l'appropriation, de l'autre le produit de consommation prémâché.

3.4. OUTIL, INSTRUMENT, APPAREIL, OBJET FONCTIONNEL

Toutes ces références sont pourtant particulièrement confuses parce que tous les auteurs utilisent des terminologies différentes. Si pour Crawford, c'est l'"instrument" qu'il faut retrouver, Illich, Arendt et Sennet parlent d'"outil", Borgmann de "choses", Huygues et Stiegler "d'appareils". Sans rentrer en désaccord avec eux, il nous faut ici éclaircir les terminologies que nous allons utiliser dans cet écrit pour rassembler ces considérations entre elles.

La première distinction que nous allons traiter est celle entre l'outil et l'instrument, car elles sont régulièrement utilisées à des fins différentes en fonction des auteurs, des cultures et des traductions. Nous utiliserons l'acceptation de l'ingénierie, qui correspond à l'approche Simondonienne : "on entend par outil l'objet technique qui permet de prolonger et d'armer le corps pour accomplir un geste, et par instrument l'objet technique qui permet de prolonger et d'adapter le corps pour obtenir une meilleure perception ; l'instrument est outil de perception."⁴¹ Si un marteau peut donner lieu à une perception, et possède donc une part instrumentale, c'est-à-dire qu'il instruit sur la qualité du matériau, sa géométrie ou la force développée, c'est uniquement lorsqu'il agit sur le matériau en question. Il est donc avant tout outil. L'instrument n'a pas pour objectif d'agir et de transformer son objet d'étude, comme dans le cas d'un télescope qui ne transforme pas les étoiles qu'il permet d'observer. À nouveau ce caractère est relatif : une sonde physique par exemple, même si elle a pour objectif premier de réaliser une mesure dimensionnelle, va devoir toucher et donc modifier le matériau sondé. Le caractère d'outil ou d'instrument constitue donc une variable qu'il est possible de modéliser en ordonnée, sur laquelle ranger la part majeure d'action et de perception des objets étudiés.

La seconde distinction que nous allons établir est celle qui différencie l'outil de l'objet fonctionnel. Cette différence correspond aux distinctions émises par les théories précédemment citées, à savoir que l'outil est profondément ouvert, indéterminé dans son usage, nécessite un apprentissage, et est appropriable. L'objet fonctionnel est son pendant inverse : son usage est déterminé et figé, il n'implique pas une appropriation créative et un apprentissage, il donne lieu à une utilisation unique, ou, même si elles sont plurielles, ces utilisations sont déterminées à l'avance par le concepteur et guidées dans la manière dont l'objet se donne à "user". L'outil typique serait un couteau, qui est opérationnel (il permet de couper), mais ne détermine pas ce qu'il va couper (viande, ficelle, policier, papier, légume, branche, etc.) ni dans quel but. À l'opposé, un objet fonctionnel typique serait une lampe par exemple : elle n'accepte qu'un type

40 Anthony Masure, "Des dispositifs aux appareils : l'espacement d'un calcul", *Reel-Virtuel.com* (en ligne), Paris, n° 4, 2013, disponible sur <<http://www.anthonymasure.com/en/articles/2013-09-dispositifs-appareils-calcul>> (consulté le 10 juillet 2018).

41 Gilbert Simondon, *Du Mode d'Existence des Objets Techniques* (1958), Paris, Aubier, 2012, p. 114.

d'action (on ou off), et n'offre qu'une forme d'usage (éclairer). Si le couteau s'offre à l'apprentissage et au développement de techniques de découpes donnant lieu à des savoir-faire, l'usage de la lampe n'est pas le réceptacle d'un apprentissage ou d'une technique spécifique. On l'utilise, et c'est tout. Plusieurs remarques à ce sujet : tout d'abord ces notions d'outils et d'objets fonctionnels ne sont pas liés à la complexité technique de l'objet en question. Une lampe n'est pas plus complexe qu'un tour à bois, pourtant le tour à bois est support de pratiques, alors que la lampe ne l'est pas. Ce qui signifie que cette distinction ne range pas les machines d'un côté et les objets techniques simples de l'autre : une machine peut aussi bien donner lieu à un objet fonctionnel qu'à un outil, en fonction de son ouverture ou de sa "convivialité". Par ailleurs, un même objet peut contenir différents éléments dont certaines parties sont de l'ordre de l'outil et d'autres de la forme de l'objet fonctionnel : une lampe est souvent ajoutée à l'entrée du tour à bois pour permettre de bien voir les détails de découpe, l'usage de la lampe n'est pas support de pratique en soi, mais il permet à la pratique de se développer avec plus de finesse et de précision.

Par ailleurs, le caractère d'outil ou d'instrument de l'objet étudié n'est pas intemporel et générique. Il s'agit plutôt d'une trajectoire, d'une agentivité particulière⁴².

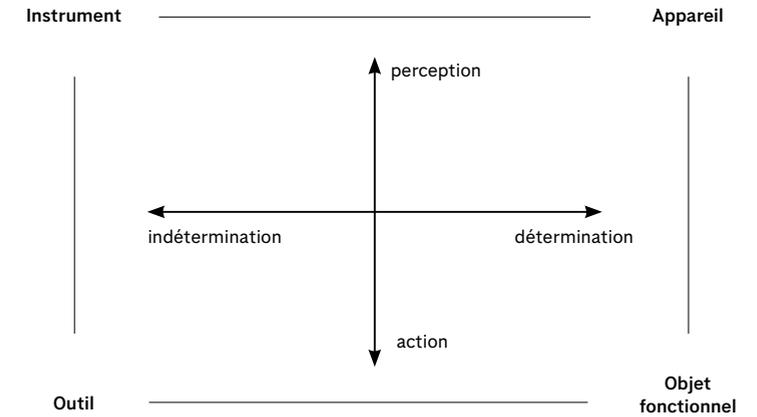
À cette distinction d'objets ou de couplages d'objets du côté de l'action correspond la même distinction du côté de la perception. L'instrument est un objet de perception indéterminé et ouvert, qui donne lieu à un apprentissage, alors que ce que je qualifierai d'appareil est fermé et déterminé. Selon cette grille, l'instrument serait un Voltmètre par exemple, il donne lieu à toute une série d'informations diverses, il faut apprendre à l'utiliser, il peut donner lieu à des montages nouveaux ou des pratiques particulières. Son principe n'est pas figé, il faut le monter et le transformer pour aboutir à des résultats pertinents. Pour le lire, pour le programmer, pour l'interpréter, il faut développer des compétences spécifiques, et développer un savoir-faire qui peut donner lieu à des usages créatifs permettant de mettre en lumière des phénomènes jusque là impossibles. Il faut apprendre pour s'en servir, et il ouvre un potentiel de transformation. Un exemple d'appareil serait une machine de test de flexion. Cet objet donne une mesure constante d'une propriété fixe, il est déterminé dans son usage et sa mesure, il doit être réglé, certes, mais ne donne pas lieu à un apprentissage ou des appropriations créatives : il fournit une information. Bien entendu, il faut apprendre à lire cette information, et savoir à quoi correspondent les unités fournies pour pouvoir interpréter cette information, mais une fois cet apprentissage réalisé, la manière d'utiliser cet appareil est fixe et générique.

3.5. INDÉTERMINATION ET RAPPORT

Cette différence entre outil et objet fonctionnel correspond à une différence de régime, ou de mode d'existence pour emprunter à la terminologie simondonienne. L'outil appartient au régime technique, et en ce sens il diffère profondément de l'objet fonctionnel. En effet, l'objet technique, selon Simondon, possède une grande part d'indétermination fonctionnelle, c'est même en ce sens qu'il est technique et non un objet d'usage. "Le véritable perfectionnement des machines, celui dont on peut dire qu'il élève le degré de technicité, correspond non pas à un accroissement de l'automatisme, mais au contraire au fait que le fonctionnement d'une machine recèle une certaine marge d'indétermination."⁴³ Si certains objets techniques paraissent "verrous" au sens de Gorz, c'est-à-dire dont les fonctions "asservissent

42 Si la lampe a tendance à créer un usage simple, elle peut aussi donner lieu à des pratiques avec le développement de savoir-faire et de créations. Dès lors que la lampe en question est associée à un dispositif de capture par exemple, et qu'il donne lieu à du light-painting, celle-ci devient outil, car elle donne lieu à un apprentissage de gestes, de formes, de quantité de lumière, de modification, de création.

43 Gilbert Simondon, op. cit., p.11.



80

81

l'utilisateur, programment ses opérations, monopolisent l'offre d'un produit ou service"⁴⁴, c'est, pour Simondon, qu'ils ne sont pas pleinement techniques, mais qu'ils ont été déterminés par des considérations d'usages : "l'objet technique ne porte pas en lui à titre de définition essentielle son caractère utilitaire; il est ce qui effectue une opération déterminée, ce qui accomplit un certain fonctionnement selon un schème déterminé"⁴⁵. Pour Simondon, l'objet technique est avant tout opérationnel, plutôt que fonctionnel. Les exemples de cette décorrélation sont nombreux : certaines techniques ont été développées sans usages en tête, d'autres ont trouvées leurs usages après bien des détours, certaines n'ont toujours pas d'usages. La description de l'invention de la machine à vapeur par Héron d'Alexandrie au II^e siècle avant Jésus-Christ dut attendre 2000 ans pour servir un usage pratique⁴⁶. Il n'était pas du tout lié à l'usage auquel il servira bien plus tard. L'outil ne définit donc pas l'usage, il définit une forme d'opération. Cette indétermination est ce qui lui permet de s'adapter, ou d'être adapté, à des situations, des problématiques, des territoires, des connaissances ou des savoir-faire différents. L'outil peut être générique, ce n'est pas pour autant qu'il implique des usages génériques : un même marteau peut bien se retrouver dans toute une série de contextes différents, les matières, les constructions, les modes d'assemblages ou les structurations sociales en découlant ne sont pas pour autant identiques.

3.6. PUISSANCE D'AGIR

L'appel d'Illich à repenser et distribuer des outils localement correspond exactement à l'appel que j'ai émis d'une production territorialisée et contextualisée : selon Illich, les outils conviviaux "accroît la capacité des personnes à poursuivre leurs buts par leurs propres moyens."⁴⁷ Cette vision humaniste, positive, ouverte, se retrouve dans la philosophie de Pierre-Damien Huygues lorsqu'il invoque les puissances d'agir que certains résultats de design doivent posséder et qui rejoint la notion d'*empowerment* en anglais, bien différent de sa traduction française "d'émancipation", la première étant additive, la seconde soustractive. Ce terme est très largement invoqué dans les régimes de *FabLabs* et de Troisième Révolution Industrielle :

Le mot 'puissance' renvoie à la traduction la plus convenue du terme grec dunamis tel qu'employé par Aristote. On peut y entendre, selon sa translation

44 André Gorz, *Ecologica*, Paris, Galilée, 2008, p.16.

45 Gilbert Simondon, op. cit., p. 247.

46 Arthur Koestler, *Le Cri d'Archimède, La Découverte de l'art et l'art de la découverte* (1964), Paris, Les Belles Lettres, 2011, p.158.

47 "enhances the ability of people to pursue their own goals in their unique way", traduit par l'auteur. Ivan Illich, op. cit., p. 32.

la plus littérale, l'idée d'une 'dynamique', mais aussi, en raison du travail fait par le philosophe sur le terme, celle d'une 'capacité d'être' ou, plus simplement dit, d'une 'possibilité'. Se trouve en fait désigné au sein de ce qui est, ce qui, quoique non réalisé sensiblement, quoique non présent dans l'expérience sensible, est néanmoins réalisable et présent dans cette dimension de l'être : le possible.⁴⁸

La puissance, en ce sens, correspond à l'énergie potentielle en physique : quelque chose qui n'est pas sensible, mais qui est inhérent aux objets et qui peut se révéler dans le futur. La *dunamis* désigne "ce qui peut être, ce qui est envisageable" voire "ce qui est à l'origine du mouvement", alors que son pendant, l'*en ergon*, souvent traduit par l'acte, se rapporte à ce qui "est passé en quelque chose, devenu réalité". Aristote, dans son ouvrage *Physique II*, donne une série d'exemples très parlant : l'art de bâtir est une puissance, qui permet de donner lieu à nombre de bâtiments particuliers, mais le bâtiment, construit, fini, n'a pas de puissance, il est forme définie. "Et, poursuit-il, jusque dans les instruments peut se trouver telle puissance : on dira que telle lyre possède la capacité de produire tel ou tel son, il porte ces sons en puissance, mais la pièce jouée avec cette lyre est forme finie, elle ne possède plus de puissance à proprement parler."⁴⁹

Pourquoi introduire cette notion de puissance vis-à-vis de nos histoires d'outils conviviaux et de purin d'orties? La puissance d'agir d'un ou d'une communauté d'acteurs est liée à ses capacités d'action et de création sur son espace direct. Ces capacités sont liées aux outils, instruments et connaissances que cette communauté a à sa disposition pour agir. Ces capacités sont engendrées par deux choses : les connaissances, théoriques et pratiques, qu'il possède (l'art de bâtir), ainsi que les outils qu'il a à disposition pour mettre à bien ces actes (la lyre). Les deux, bien qu'objectivement différents, sont pourtant intrinsèquement liés, au sens où il n'est pas possible d'avoir des connaissances sans considérer les outils qui permettent à cette connaissance de se développer, et inversement les outils ne peuvent pas être mis en mouvement, ne peuvent porter de puissance, si la personne ne possède pas les connaissances requises pour le mettre en mouvement. Mon expérience de production de *Polyfloss* montre bien leur indissociabilité : mon savoir-faire uniquement, ne me permet pas de recycler du plastique de manière créative. La machine, prise indépendamment, ne fournit aucune puissance elle non plus. C'est le couplage, le croisement des deux, non pas sous la forme d'un contrôle, mais d'une poursuite de chacune des lignes de fuites, qui crée une puissance d'agir, une capacité à mettre l'espace en mouvement⁵⁰. La puissance ainsi produite est toujours ouverte et indéterminée, elle est virtuelle.

3.7. SUGGÉRER LE POTENTIEL PLUTÔT QUE DES POTENTIALITÉS

Produire des outils correspond donc à définir des opérations qui ouvrent des espaces de pratiques, alors que l'objet définit des fonctions et ouvre un espace d'usage. L'un ouvre des possibles, l'autre des possibilités⁵¹. Tous mes projets constituent, en ce sens, des outils, parce qu'ils définissent une opération, mais aucun usage a priori. L'usage se fera par la rencontre avec des contextes (voir partie 3). Mais il y a un problème tout à fait fondamental qui se pose dans la transmission de tels outils : comment donner à voir ces possibles justement? Comment fournir des clés de projection dans

48 Pierre-Damien Huygue, "Le Design Comme Prudence", dans Pierre-Damien Huygue, *À quoi tient le design*, Saint-Vincent de Mercuze, Éditions De L'Incidence, 2014, p. 55.

49 Aristote, *Métaphysique : Delta* (-320), sous la direction de David Lefebvre et Marwan Rashed, Paris, Vrin, 2014, pp. 49-51.

50 C'est tout aussi vrai pour l'architecte, qui a beau avoir un art de bâtir, il ne pourra rien construire sans instruments, sans équipe, sans briques. Pareil pour la lyre, qui a beau contenir une capacité de son, elle ne produit aucun son sans une action externe, une action elle-même infusée de savoir-faire.

51 Voir à ce sujet l'article de Barbara Adams, "Up-ending Systems", dans Susan Yelavich et Barbara Adams (eds), *Design as Future-Making*, London, Bloomsbury, 2014, p. 180.

des usages, sans les définir et risquer de restreindre l'outil ouvert à une destination spécifique? Comment suggérer sans prescrire? Cette question, qui paraît annexe, est en fait fondamentale parce que pour qu'un outil soit pratiqué, il faut que les individus et collectifs concernés puissent envisager les possibles de cet outil.

Cette question m'a toujours posé problème dans mes projets. C'est tout d'abord avec *Polyfloss* que je pris conscience de l'ampleur de la difficulté. Pour sa première présentation publique, au Work In Progress Show du Royal College of Art en 2012, nous avions prototypé une série d'objets d'usage réalisés avec la laine recyclée. Il y avait, en particulier, une doudoune taille réelle montée sur un mannequin, un pot de fleurs en aquaponie, ainsi qu'un casque d'écoute. Bien entendu, ces prototypes n'avaient pas vocation à être des produits : la doudoune était bien trop rigide pour être portée, le pot de fleurs fuyait, et les différentes parties du casque ne tenaient ensemble que parce que collées à un montant pour l'exposition. Mais l'objectif était de suggérer de possibles applications dans les objets du quotidien. Ce choix fut absolument catastrophique. Après la première réaction enthousiaste vis-à-vis de la machine, plusieurs visiteurs voyaient alors les applications et résumaient le projet à celles-ci : "votre machine permet donc de créer des casques d'écoute et des doudounes". À chaque fois, nous devions les contredire pour expliquer que ce n'étaient que des exemples, qu'il fallait plutôt voir le potentiel de mise en forme et de techniques ouvertes par le procédé, pas les usages spécifiques de telle ou telle application. D'autres, se penchant sur les objets, émettaient directement une série de doutes : "je ne porterai jamais cette doudoune! Avez-vous testé la toxicité? Le casque m'a l'air bien faible! Est-ce qu'il n'y aurait pas des gaz enchâssés dans votre pot de fleurs qui nuirait au développement de la plante? Êtes-vous sûr de vouloir mettre du plastique recyclé en contact avec la peau? Etc.". À chaque fois, nous devions argumenter avec les mêmes réponses : ce ne sont que des exemples qui permettent de montrer différents types de mises en formes de la matière que nous avons inventée. Nous nous sommes rendu compte que ces objets nuisaient considérablement à la compréhension et l'adhésion au projet — bien pire : ils accaparaient tout le discours qui se focalisait sur des problèmes d'usage. Nous avons appris à cette occasion qu'il ne fallait jamais présenter le potentiel d'un procédé au travers d'applications trop spécifiques — l'usage présenté accaparait totalement la proposition de procédé ouvert et participatif.

À la suite de cette expérience, nous avons présenté le projet à la Foire de Milan. Prenant l'option inverse, nous avons décidé de ne montrer que des échantillons, des morceaux de matière et de couleurs, des assemblages. Certains d'entre eux étaient refondus sur des moules à gâteau sphériques, ce qui pouvait suggérer la typologie du bol, mais sans pour autant le présenter comme tel. Cette option fut bien plus fructueuse, car elle permettait de focaliser les discussions et les retours sur les qualités de matières, de mises en forme, le fonctionnement de la machine, le potentiel d'application, plutôt que de bloquer sur des usages. De nombreux designers, architectes ou artistes enthousiastes nous demandaient si nous avions pensé à des applications dans le bâtiment, dans la sculpture, dans l'édition, dans les textiles, dans le mobilier, etc. Notre choix fut donc bien plus efficace pour véhiculer le potentiel du projet.

Néanmoins, plusieurs expositions dans d'autres contextes soulevèrent la particularité du Salone del Mobile de Milan : cette dernière est le rendez-vous annuel de tous les créateurs, designers et architectes d'intérieur — l'audience est constituée uniquement de gens dont le métier est de projeter des applications vis-à-vis de matériaux sous formes parcellaires (échantillons, mais aussi catalogues de pièces détachées, etc.). Dans des contextes moins spécifiques, avec un public plus large, par exemple dans la foire Habitat & Jardin à Lausanne (2014), le Popup Store Wired à Londres (2012) ou la Galerie Ben Simon à Paris (2013), les questions des visiteurs étaient toutes tournées vers le manque d'applications présentées : ils n'arrivaient pas à imaginer des usages à partir de quelques échantillons de matière disposés devant eux. Ils étaient bien intéressés par la machine, mais il leur était bien plus difficile de concevoir mentalement

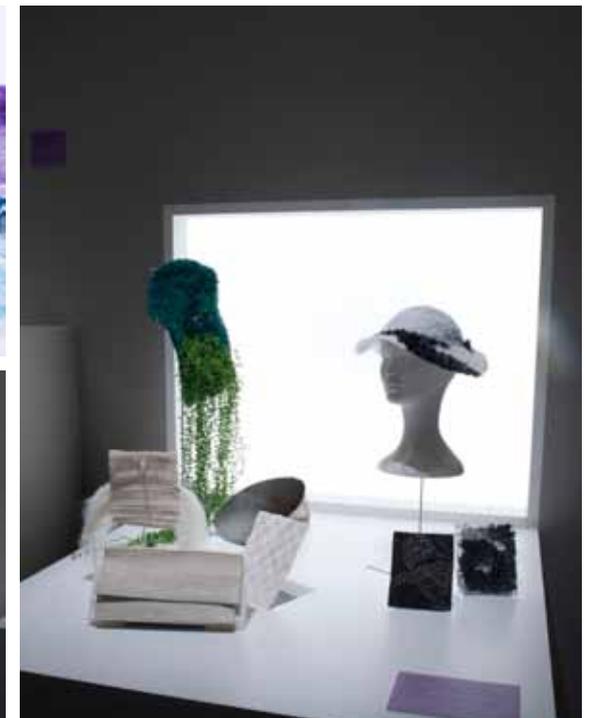


Fig 39. Première présentation publique du projet Polyfloss au WIP du Royal College of Art, Londres, 2012.

Fig 40. Détails des objets produits pour le RCA WIP, Londres, 2012.

Fig 41. Stand de présentation du projet Polyfloss au sein de l'exposition Paradise du Royal College of Art au Salone del Mobile, Milan, 2012.

Fig 42. Détails des produits présentés à Milan en 2012.

Fig 43. Détails des objets produits pour le RCA WIP, Londres, 2012.

Fig 44. Détails des produits présentés à Milan en 2012.

Fig 45. Installation de présentation du projet Polyfloss au sein de l'exposition We Make It au salon Habitat et Jardin, Lausanne, 2014.

Fig 46. Installation de présentation du projet Polyfloss au sein de l'exposition Rehogar 6, Séville, 2014.

Fig 47. Détails des moulages de Polyfloss réalisés au sein du doctorat, 2017.

Fig 48. Installation Polyfloss au sein de l'exposition Invention/Design, regards croisés, au Musée des Arts et Métiers, Paris, 2016.

Fig 49. Performance de fabrication de lampes en plastique recyclé Polyfloss au cours de l'exposition We Make It au salon Habitat et Jardin, Lausanne, 2014.

Fig 50. Prototypes proposés par les élèves de l'EnsAD, suite à l'atelier Partagé organisé par Aurélie Mossé et Jean-François Bassereau autour de Polyfloss, présentés au sein de l'exposition Invention/Design, regards croisés, au Musée des Arts et Métiers, Paris, 2016.

des produits ou des intérieurs faits à partir de ces petits carrés de matières colorés.

Nous étions donc dans une impasse : les échantillons de matière faillissaient autant que les objets fonctionnels dans leur mission de transmettre le potentiel du projet — du moins pour les audiences extérieures au design que nous cherchions à enrôler.

Pearling suivit un parcours tout à fait similaire : la première mise en public en 2012 montrait, à côté des tests et de la machine, un service à vaisselle réalisé en pâte à bois et peinture perlée sur des couverts et assiettes en plastique. J'avais cherché à montrer le potentiel transformateur de ma machine, rendant des objets jetables en produits précieux. Ces objets furent un désastre pour le public : je devais expliquer que ce n'étaient que des prototypes, des extrapolations, que l'irisation n'était même pas celle que l'on obtenait avec mon procédé, bref, que tout cela était fait en moulage et peinture d'acrylique, très maladroitement réalisée par ailleurs. Des visiteurs me demandaient si cela tiendrait au lave-vaisselle, si la fourchette n'allait pas se briser au contact des dents ou s'il était possible de l'utiliser dans un micro-ondes. Lors de ces discussions, je perdais instantanément l'intérêt que j'avais obtenu grâce à la singularité de la machine et les échantillons disposés comme des objets précieux. C'était comme un trou noir — le projet attirait beaucoup, mais dès que la discussion se focalisait sur ces objets, je perdais toute crédibilité. Je décidai donc, comme pour *Polyfloss*, de m'arrêter sur des échantillons pour les expositions suivantes.

Ce fut le cas de l'exposition à l'Espace EDF — ALIVE, pour laquelle j'avais produit une nouvelle machine à six branches. J'ai signifié à Carole Collet, commissaire de l'exposition et professeur à la Saint-Martins à Londres, que je ne voulais pas montrer d'objets, mais uniquement des échantillons, et si possible des échantillons produits sur place. Elle accepta, et le présentoir de mon installation évolua ainsi avec des ajouts successifs de formes et de bouts de matière variés. Pour l'exposition collective plus récente *Percolaris*, je proposai d'aller encore plus loin dans la monstration de l'envers du décor du processus de fabrication : je décidai de monter mon laboratoire sur place. Je plaçai toutes les machines dans l'espace et me construisis une paillasse avec mes produits chimiques à disposition sur une grande étagère. J'assumais ainsi pleinement le caractère évolutif et inabouti du projet : non seulement je montrais des échantillons et des résultats expérimentaux sur plaques de verre, mais en plus je me mettais moi-même en scène comme quelqu'un qui ne sait pas exactement encore comment venir à bout du projet — j'étais moi-même exposé en tant que forme inachevée dans le procédé de développement, je n'avais pas encore pu refermer la boîte de pandore de la solution technique.

Malgré ces tentatives, il fut de même que pour *Polyfloss* : les échantillons ne suffisaient pas. La grande majorité des visiteurs, passionnés par la machine et le procédé, n'y voyaient qu'un moyen économique pour produire des perles. Mais l'intérêt de la machine est qu'elle n'est plus limitée par la forme sphérique ni par la dimension de l'huître : il est tout à fait possible de "nacrer une carcasse de voiture" — comment me l'a demandé un visiteur un jour — ou de manière moins radicale, des objets, des pièces techniques, des déchets, des dents, des os, etc. Hors mes échantillons, de petites tailles, souvent proches de la sphère, ne supposaient pas ce type d'ouvertures. Encore une fois, j'étais face à cette impasse.

Cette question n'est pas seulement épineuse pour moi. Elle l'est aussi pour la grande majorité des designers que j'ai énuméré en début de thèse. La plupart de ces fantastiques inventeurs, particulièrement créatifs sur les procédés, limitent les objets produits à des échantillons, des principes constructifs, ou des objets typologiques du design. Dans nos discussions entre designers, il y a d'ailleurs une caricature qui coure bien souvent : "lorsque tu utilises un nouveau matériau, tu tentes de faire une chaise — si tu n'y arrives pas, tu tentes de faire un tabouret — si tu n'y arrives pas, tu fais un vase — si tu n'y arrives toujours pas, tu fais l'objet le moins contraignant du design : un abat-



Fig 51. Première présentation publique du projet *Pearling* au *SHOW* du Royal College of Art, Londres, 2012.

Fig 53. Détails des objets produits pour le *RCA SHOW*, Londres, 2012.

Fig 52. Détails des objets produits au cours de l'exposition *EN VIE, aux frontières du design*, à la Fondation EDF, Paris, 2013.

Fig 54. Détails des objets produits au cours de la thèse avec la machine *Pearling*, 2017.

jour!". Bien entendu, ces typologies servent de démonstrateurs : rares sont les projets qui deviennent réellement édités sous ces formes (à part quelques cas particuliers comme Oskar Zieta ou Dirk Vander Kooij). L'emprunt à des typologies classiques de design permet de ne pas soulever la question de l'usage, et limite la proposition à la forme.

Au cours du doctorat, j'ai donc cherché des exemples de designers qui dépassaient cette problématique : et quelques-uns y arrivent brillamment. Anton Alvarez, lorsqu'il réalise des sortes de structures architecturales indéfinies, montre avec brio le potentiel de son procédé sans se limiter à l'échantillon ni rentrer dans des tabourets et des abat-jour. Le Studio FormaFantasma aussi, à différentes reprises, sort de la proposition classique de design pour proposer des installations, des objets non identifiés ou des collections de formes qui impliquent des usages possibles, mais ne sont clairement pas définis, de manière fermée et affirmative, dans une application claire. On peut retrouver ces mêmes traitements chez Studio Swine en Angleterre. Ces designers arrivent à rester dans une forme d'ambiguïté entre échantillons et objets fonctionnels, à maintenir leur pratique sur cette corde raide qui permet d'être ni trop démonstratif ni trop didactique. Ils arrivent à produire des propositions généreuses, tout en laissant la part belle à l'imagination parce que trop indéfinis pour impliquer des usages clairs. C'est cette ligne que j'ai donc tenté d'explorer de différentes manières dans la concrétisation de mon doctorat.

Pour *Polyfloss*, j'ai décidé de travailler sur des surfaces : capitonnées, translucides, dallages, matière brute. Les géométries impliquent certaines projections d'usage — la microarchitecture, l'intérieur de maison, les séparateurs d'espaces, les briques, la transparence, mais ne sont aucunement, en tant que tels, objets d'usage — comme l'étaient la doudoune ou le casque d'écoute. Pour *Pearling*, je décidai de réaliser une série de formes de boîtiers et contenants en impression 3D — couplé à des parties en laiton. Leur dessin a pour vocation d'impliquer un usage domestique, mais la multiplication des formes et des assemblages les sortent d'une proposition déjà commercialisable — elles sont des formes à l'étude. Pour les mousses, les formes impliquent des géométries dans l'espace, des assemblages et des dessins sans entrer dans l'univers du mobilier ou de l'architecture urbaine en particulier. Enfin, *Pétrification* cherche à montrer des propriétés de la matière (résistance au feu, à l'eau, à la chaleur, à la pression) au travers de formes élancées, qui encore une fois, sortent la proposition des questions d'usage ou de commercialisation trop précoces.

Comment qualifier ces propositions ? Dans une conférence donnée en novembre 2006 à Marseille, le philosophe Élie During a travaillé sur l'idée de prototype et sa description semble bien correspondre à mes tentatives. Pour ce dernier, le prototype qualifie "des formes qui participent simultanément d'une logique de l'objet et d'une logique du projet" ou encore "des objets qui sont à la fois idéaux (relevant d'un régime prospectif ou projectif : celui de l'Idée qui cherche à se réaliser, à trouver sa détermination adéquate), et expérimentaux (car le prototype est déjà un objet, mais un objet non stabilisé, un objet qui peut passer le test de l'expérience, et à propos duquel les notions d'échec et de réussite doivent entrer en ligne de compte, quitte à être redéfinies à chaque étape de son élaboration)."⁵² En ce sens, le prototype n'est ni le processus lui-même ni l'œuvre ouverte à la modification.

Il se présente en effet d'abord comme une coupe dans le processus, il est une 'unité de devenir', pour reprendre une expression de Simondon. Le problème, dès lors, n'est pas d'ouvrir l'œuvre à l'activité artistique dont elle est censée témoigner : il ne s'agit pas de l'empêcher de se figer dans une forme finie pour mieux mettre en scène sa mise en œuvre indéfinie. Le problème est au contraire de s'arrêter, de donner au projet une consistance, une lisibilité suffisante, sous la forme d'une pièce, d'une installation, de dessins ou de notes assemblées. Le prototype n'est pas l'œuvre ouverte, ou l'Œuvre superlative finalement confondue avec son propre processus, mais un objet prospectif, ou si l'on préfère, un projet matérialisé (plutôt que réalisé), un projet disposé, exposé à travers tout un relais de traces matérielles.⁵³

Les objets que j'ai proposés ne sont pas finis au sens où ils pourraient s'implémenter tels quels dans des usages. Mais ils ne sont pas non plus des échantillons ou de simples résultats matériels du procédé quelconques. Je travaille leurs formes, leurs couleurs, leurs agencements. Ils sont pris entre l'idée de forme finie qui cherche à donner corps au projet et celle d'une expérimentation en cours, à développer et poursuivre.

Il [le prototype] est le projet donnant consistance et visibilité à l'idée, qui est elle-même la puissance d'implémentation du projet.⁵⁴

52 Élie During, "Redéfinir le statut de l'œuvre d'art", *Alphabetville*, Marseille, La Friche Belle de Mai, conférence donnée le 3 novembre 2006. Une partie de la transcription est accessible sur < https://www.alphabetville.org/article.php3?id_article=44 > (consulté le 15 septembre 2018).

53 Ibid.

54 Élie During, "Prototypes (pour en finir avec le romantisme)", *Les Cahiers d'Artes*, Bordeaux, Université Michel de Montaigne - Bordeaux 3, numéro spécial "L'artiste", 2008. Extrait accessible sur < http://www.th3.fr/imagesThemes/docs/th3_villien_during_13_14_10_relation_objet_prototypes.pdf > (consulté le 10 juillet 2018).

CONCLUSION

Si ce chapitre était principalement lié aux tensions entre outil/objet fonctionnel et usage/pratique, il est indissociable du chapitre suivant qui tentera de voir à quelles pratiques s'adresser pour permettre la diffusion, et surtout la participation, aux activités de production dans l'objectif de leur territorialisation.

Comme nous l'avons vu dans ce chapitre, l'outil implique une pratique qui ne définit pas les usages, mais apporte des supports d'actions propres. Néanmoins, si la pratique se différencie de l'usage par la répétition sur la longueur et l'acquisition d'un savoir-faire qui permet l'appropriation créative et la prolongation de l'acte d'invention, son point faible réside dans sa force : cette répétition crée une inertie des pratiques. En effet, une pratique peu prendre des années voire des générations à se diffuser dans une société, alors qu'un usage, pour des objets simples, peut s'instaurer en quelques minutes. Instaurer de nouveaux outils requiert donc une grande prudence, car ils risquent de ne pas trouver de communauté capable de prendre le temps et d'assimiler les compétences nécessaires au développement d'une pratique associée. C'est le thème du chapitre suivant.



Fig 55. Artiste graffeur en cours de réalisation d'une fresque murale.

La plupart des utopies associées à un renouveau de la production locale sont liées à des outils numériques. Pourtant, ces outils passent tous par une modélisation sur ordinateur, qui ne fait pas appel à l'intelligence de la main et du corps. Elles participent au renforcement du fantasme hylémorphique, aboutissement d'une pensée incarnée dans une forme. Sans minimiser les résultats intéressants que de tels outils nouveaux peuvent apporter, je soutiens qu'il est néanmoins important de proposer, en parallèle, des systèmes de production qui font appel à la main et au corps. Il s'agit de se pencher sur des "manufactures" qui permettent de prendre en compte les savoir-faire manuels, instinctifs et sensibles de chacun.

Toute nouvelle pratique, qu'elle soit numérique ou manuelle, demande une importante phase d'apprentissage et de motivation, ce qui en rend le développement particulièrement difficile dans la société. Les pratiques ont une inertie importante. Pour développer de nouvelles productions locales, en évitant de longues et fastidieuses heures d'apprentissage, je propose de m'appuyer sur des savoir-faire existants, déjà largement diffusés dans la société, comme le tricot, la cuisine, le moulage simple, le repassage, le pliage papier ou le graffiti. En s'appuyant sur ces savoirs diffus et en les détournant, il est possible de développer des manufactures de manière bien plus démocratique que par le développement de technologies nouvelles impliquant un apprentissage théorique et technique long et fastidieux. De plus, il est possible de partager et faire tester les projets par des individus ou des collectifs de praticiens possédant déjà les savoir-faire associés.

Markus Kayser est un ancien étudiant du Royal College of Art avec qui j'ai eu la chance d'échanger plusieurs fois. Il est l'auteur d'un projet qui a fait le tour du monde : *Solar Sinter*¹. Comme Florie Salnot, Kayser lie des ressources locales dans le désert du Sahara avec un procédé technique. Sa recherche démarra par un voyage en Algérie entre ses deux années de Master. Une fois sur place, il décida de faire un projet lié à cet espace si particulier. Il prit une boule de verre et, utilisant sa capacité à concentrer les rayons du soleil, il créa un mécanisme qui pouvait brûler une fine planche de bois sur un parcours. Cette première machine lui permit de produire de petites lunettes de soleil en contreplaqué, exactement comme une découpeuse laser. De retour au Royal College, il présenta cette première expérience à ses professeurs qui le poussèrent à continuer dans cette direction. Il décida alors de retrouver une analogie encore plus puissante : celle de l'imprimante 3D. Il trouva une énorme loupe Fresnel, qu'il monta sur un cadre actionné par des moteurs. Il y ajouta une série de panneaux solaires pour alimenter ces derniers et y fixa un système de captation de lumière permettant d'orienter la loupe vers le soleil et avoir un point central fixe où tous les rayons se rejoignent. Après une série d'essais, il réussit à mettre au point un mécanisme concentrant les rayons lumineux pour fondre le sable en verre par couches successives et ainsi réaliser des objets en trois dimensions. Il avait créé une imprimante 3D basée sur des énergies et ressources abondantes et locales. Son projet donna lieu à une vidéo qui fit le tour du monde et qui participera à le faire accéder à un poste de chercheur au Media Lab du Massachusetts Institute for Technology (MIT) au sein du département Mediated Matter dirigé par Neri Oxman.

Sa machine m'a toujours impressionné et son projet, finalement, coche toutes les conditions que nous avons soulevées jusqu'ici dans la thèse : production territorialisée, mise en scène de la mise en œuvre, outil ouvert. Mais, il y a un petit mais : à qui s'adresse-t-il ? Au-delà de la vidéo qu'il en a faite, qui va utiliser cette machine ? Des Berbères tunisiens ? Des Saharawi réfugiés en Algérie ? Des Touaregs ou des Kabyles ? Est-ce que ces populations locales pourraient, d'une manière ou d'une autre, apprendre à modéliser des objets en trois dimensions sur un logiciel de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) et imprimer des pièces pour leurs artisanats locaux ? Tout cela est très peu probable, ou du moins demanderait des dizaines d'années pour se réaliser. Kayser utilise des techniques de mise en formes extrêmement complexes que peu de gens, même designers ou architectes formés en ce sens, maîtrisent. Bien que sa technologie soit parfaitement opérationnelle et intégrée au territoire en termes de matières et d'énergie, l'essence du problème de la fabrication numérique, à savoir la modélisation numérique, en fait un projet sans ancrage local. Cette limite rend nombre de discours prophétiques sur le futur de la fabrication distribuée, source de doutes voire de critiques :

*"Imaginez : vous cliquez sur imprimer sur votre ordinateur et vous envoyez un fichier numérique à une imprimante à jet d'encre, mais, avec l'impression 3D, c'est un produit tridimensionnel qui va sortir de la machine. [...] Les analystes de l'industrie prévoient que des millions de clients vont quotidiennement télécharger des produits personnalisés, fabriqués numériquement et les imprimer à domicile ou dans leur entreprise. [...] Déjà une nuée d'entreprises récemment créées entrent sur le marché de l'impression 3D. [...] et elles sont bien décidées à réinventer l'idée même de production manufacturière à l'ère de la troisième révolution industrielle. L'industrie devient latérale et les conséquences sont incalculables pour la société."*²

L'exemple de Rifkin, qui soutient que nous allons bientôt tous télécharger des fichiers numériques et les imprimer au sein de l'espace domestique, n'est pas seulement improbable, il n'amène pas grand-chose de nouveau. Quelle différence y a-t-il, pour les

1 Markus Kayser, *Solar Sinter*, 2011.

2 Jeremy Rifkin, *La Troisième Révolution Industrielle, Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde* (2011), Paris, Les Liens qui Libèrent, 2012, p. 170.

individus, entre cette pratique d'impression à la demande et l'achat d'un produit sur internet livré dans l'après-midi ? Aucune. L'acte est exactement le même : rechercher sur un catalogue de produits, cliquer sur un bouton "achat", et attendre quelques heures pour obtenir l'objet désiré. L'enjeu de l'imprimante 3D devient intéressant à partir du moment où les individus peuvent modifier les modèles, créer de nouveaux objets, adapter les productions aux besoins et aux ressources de leur territoire. Sinon, il s'agit juste d'un système de production distribué. Il n'y a aucunement "empowerment" d'une communauté, ni "prolongation de l'acte d'invention" tant que la fabrication numérique n'est pas liée à une pratique et un savoir-faire de la modélisation numérique. Au sein de ces technologies, il y a donc un déplacement qui s'opère : ce n'est pas la machine ou l'outil physique qui doit être pratiqué et donner lieu à un savoir-faire, mais sa programmation, la CAO.

4.1. CONCEPTION NUMÉRIQUE ET FABLAB

La CAO n'est pas récente³, mais a longtemps été réservée à des usages industriels ou de recherche en Université. Dans ce cadre, Niel Gershenfeld fait figure de précurseur, notamment grâce à l'invention et le déploiement des *FabLabs*, acronyme de Fabrication Laboratory, une idée lancée par le professeur du MIT en 1996 à l'occasion d'un cours donné à ses élèves, appelé *How to make (almost) anything (MAS.863)*⁴. Ce cours avait pour objectif d'apprendre aux élèves à programmer et comprendre le potentiel d'une série de machines de prototypage numériques présentes dans les laboratoires du Center for Bits and Atoms qu'il dirigeait à l'époque. Lors de ces premiers cours, il établit en place avec ses étudiants une forme de charte, spécifiant les règles d'utilisation de ces espaces. Dans cette charte sont notamment inscrites les règles de partage des fichiers sources produits en son sein. En quelques années, les *FabLabs* sont copiés et développés dans le monde entier, parfois associés à des Universités, parfois en simple structures associatives. On compte désormais plus de 450 ateliers de type FabLab bien qu'ils n'arborent pas nécessairement ce titre, ne voulant pas s'affilier aux prérogatives et discours du MIT. Dans son livre au titre évocateur (*Fab : La Révolution arrive sur votre bureau - des ordinateurs personnels à la fabrication personnelle*⁵), Gershenfeld fait lui aussi une forme d'apologie de la révolution que peut générer la miniaturisation de ces procédés de fabrication additifs :

*Nous sommes actuellement aux prémices d'une révolution digitale de la fabrication. La révolution numérique précédente permettait de transmettre des informations et produire du calcul fiable à partir de composants peu stables ; la digitalisation de la fabrication va ouvrir la voie à la production d'objets macroscopiques parfaits en corrigeant les erreurs d'assemblage de ses composants.*⁶

3 L'histoire de la CAO commence il y a plus de 60 ans : Patrick J. Hanratty, considéré comme "le Père de la CAO", développe dès 1957 pour la société General Electric un programme PRONTO (Program for Numerical Tooling Operations) et le premier langage de programmation de contrôle numérique. En 1963, Yvan Sutherland soutient sa thèse de doctorat intitulée « Sketchpad » dans laquelle il développe le précurseur des programmes de conception assistée par ordinateur et des interfaces avec un stylo numérique. Depuis l'avènement de l'ordinateur de bureau, notamment le Personal Computer d'IBM en 1981, les logiciels de CAO se sont largement développés, il en existe une foule de versions différentes, du plus accessible comme "Sketchup" à des versions spécialisées en ingénierie, calcul de structure, analyse énergétique, phonique, jeux vidéo et effets spéciaux, films d'animation pour n'en citer que quelques-uns. En design, les logiciels les plus courants sont 3DsMax, Catia, Rhinoceros, Cinema4D et SolidWorks. Les formats de fichiers sont maintenant standardisés et permettent des allers-retours entre les programmes et les machines (.stl ou .obj par exemple).

4 David L. Chandler, "3 Questions: Neil Gershenfeld and the spread of Fab Labs", *MIT News* (en ligne), 4 janvier 2016, accessible sur <<http://news.mit.edu/2016/3-questions-neil-gershenfeld-fab-labs-0104>> (consulté le 10 juin 2018).

5 Titre traduit par l'auteur. Niel Gershenfeld, *Fab: The Coming Revolution on Your Desktop-From Personal Computers to Personal Fabrication*, New-York, Basic Book, 2005.

6 "We're now on the threshold of a digital revolution in fabrication. The earlier revolutions in digitizing

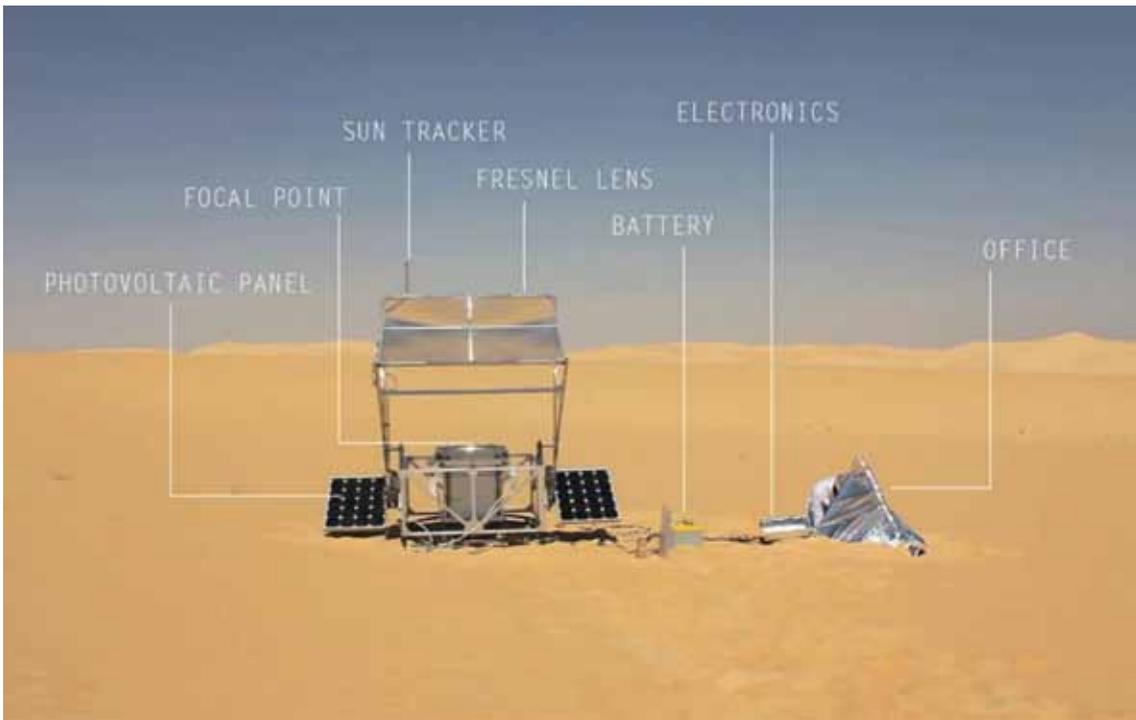


Fig 56. Markus Kayser, *Solar Sinter*, 2011. La machine de Markus s'oriente vers le soleil et utilise une loupe Fresnel pour concentrer les rayons du soleil et ainsi fondre le sable à un endroit précis.

Fig 57. Markus Kayser, *Solar Sinter*, 2011. Détails des différentes parties de sa machine.

Fig 58. Markus Kayser, *Sun Cutter*, 2011. Cette autre machine, précédant le *Solar Sinter*, permet de brûler une fine planche de bois selon un parcours défini à l'avance.

Fig 59. Markus Kayser, *Solar Sinter*, 2011.

Fig 60. Objet produit avec le *Solar Sinter* dans le désert d'Algérie, 2011.

L'intérêt des *FabLabs* en soi est tout à fait évident : leur déploiement en local permet de donner accès à des technologies habituellement réservées à des centres de recherches. Leur multiplication, aussi bien en zone urbaine que rurale (les premiers *FabLab* ont été installés en Inde, au Costa Rica, au Ghana et en Norvège dans des lieux très différents les uns des autres), participe d'une politique "d'empowerment pour conduire les populations du monde à devenir les protagonistes de la technologie, plutôt que ses spectateurs."⁷ D'un point de vue éducatif, les *FabLabs* sont donc essentiels, car ils permettent "d'arrêter de considérer la technologie comme quelque chose de magique, mais de penser la science et la technologie comme des outils pour améliorer nos vies, en revenant à des formes d'enseignement qui passent par le développement de projets plus que par des situations où l'élève est assis et écoute."⁸

Malgré la dissémination des *FabLabs*, la CAO reste un point difficile à transmettre. Camille Bosqué, dont la thèse de doctorat avait pour objectif l'étude participante de l'univers des *FabLabs*, a réalisé un sondage auprès de 170 personnes familières de ces lieux pour évaluer leur usage de la CAO. Son résultat est sans appel : toutes les personnes n'étant pas aguerries et assidues à cet univers (ceux qui ont utilisé la fabrication numérique une seule fois, ainsi que ceux qui se considèrent comme débutants et de niveau intermédiaire) utilisent en grande majorité des fichiers déjà modélisés par d'autres pour travailler. Seuls les "experts" modifient ou produisent de nouveaux fichiers. Cette étude montre parfaitement la difficulté d'établir une nouvelle pratique de conception et réduit alors les procédés de fabrication numériques à des pratiques de "réplication"⁹ plutôt que de création.

4.2. MAKERS ET CRÉATION

Les "experts" dont parle Bosqué sont ce que de nombreux auteurs ont appelé depuis des *Makers*. Chris Anderson, rédacteur en chef chez *Wired* et auteur d'un ouvrage référence sur le sujet, qualifie de *Makers* "cette nouvelle génération de bricoleurs, capables aussi bien de fabriquer des objets en utilisant des outils traditionnels que d'en effectuer la conception sur ordinateur, d'en programmer les fonctionnalités et d'y inclure une partie d'électronique. Un *Maker*, c'est donc un bricoleur, augmenté par les nouvelles technologies."¹⁰ Il associe d'ailleurs ce terme aux propositions de Rifkin :

L'internet et le web dans les années 90 ont certainement été une révolution. Mais elles n'ont pas été une révolution industrielle avant d'exercer le même effet de démocratisation et d'amplification sur l'industrie manufacturière, ce qui est en train de se produire aujourd'hui seulement. Ainsi, on pourrait dire que la troisième révolution industrielle est l'addition de la fabrication numérique et de la

communications and computations allowed equipment made from unreliable components to reliably send messages and perform computations; the digitization of fabrication will allow perfect macroscopic components, by correcting errors in the assembly of their constituents", traduit par l'auteur. Ibid, p.13.

⁷ Camille Bosqué, dans sa thèse sur les *FabLabs*, utilise le terme *empowerment* en anglais pour définir leur objectif, elle le désigne comme la "possibilité pour des individus d'augmenter leurs capacités d'agir sur les conditions sociales, économiques, politiques ou écologiques dans lesquelles ils vivent. En français, il existe plusieurs tentatives de traduction : « capacitation », autonomisation, responsabilisation ou émancipation." Cette utilisation correspond à la précédente remarque sur les puissances d'agir. Voir à ce sujet Camille Bosqué, *La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au cœur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015*, thèse de doctorat en esthétique et science de l'art, sous la direction de Nicolas Thély, Université de Rennes 2, 2016, p.109. accessible sur < <http://www.theses.fr/2016REN20009> > (consulté le 25 mars 2018).

⁸ Paulo Bilkstein, entretien avec Camille Bosqué réalisé le 3 mai 2013, à Palo Alto, dans Camille Bosqué, *ibid.*, pp.284-285.

⁹ Camille Bosqué, *op. cit.*, p. 315.

¹⁰ *Ibid.*, p.264.

96

97

Le mouvement *Maker* est lié au magazine Californien *Make*, qui rassemblait en son sein toute une série de tutoriels et d'articles sur le bricolage, que celui-ci soit traditionnel ou lié à des technologies récentes. Ils ont donné lieu aux *Maker Faire*¹², salon de rassemblement et de partage des productions. C'est lors de l'une de ses *Maker Faire* que j'avais pu observer la fascination que produisait l'imprimante 3D et la préemption qu'elle avait opérée vis-à-vis des autres techniques de production non numériques, dont j'ai parlé dans le chapitre 0. En réalité, cette fascination n'agit pas que sur un public de non-initiés. Au sein des *FabLabs* eux-mêmes, les technologies numériques prennent souvent le pas sur les techniques de fabrication manuelles ou traditionnelles.

Pour exemple, j'ai moi-même fréquenté pendant un temps un *FabLab* à Paris (Le Petit *FabLab* de Paris, initialement situé rue Oberkampf dans le 11^{ème} arrondissement). Lors d'un projet que je menais avec une série d'autres amateurs du lieu, nous cherchions à produire de la scénographie éphémère. Nous avons imaginé un système de modules qui pourraient s'emboîter avec des tiges de bois. À cette occasion, j'ai été très frappé par les réflexes et les modes de production des participants, bien plus assidus et affiliés à ces domaines : il leur était quasiment inconcevable d'acheter et de découper un tasseau de bois ou même des cure-dents pour commencer le projet. Plusieurs d'entre eux étaient déjà en train de modéliser une pièce de joint extrêmement complexe sur un logiciel de CAO pour être imprimée en 3D, alors que nous n'avions même pas initié de recherche géométrique réelle. En insistant sur l'utilité d'avant tout acheter le bois, le découper et tester des géométries par du prototypage simple (de la colle chaude ou du gaffeur suffisait amplement à ce stade), ils voulaient déjà programmer et modéliser l'ensemble de la pièce sans passer par des expérimentations physiques. Je me suis rendu compte que la pratique de la fabrication numérique poussait vers une décorrélation du faire, exactement comme pour mon expérience d'ingénieur en matériaux décrite dans le prologue. La grande majorité des *Makers* que j'ai rencontrés dans ce type de lieu n'ont pas de pratique de bricolage, voire ils en ont peur. Lorsque je leur ai montré une plaque de contreplaqué que j'avais rapidement découpé à la main pour tenter un premier montage, ils m'ont dit : "la laser n'est pas assez puissante pour découper cette épaisseur de plaque! Mais comment as-tu fait ça?" Je leur ai répondu : "Avec un outil révolutionnaire : une scie sauteuse!" Les outils numériques des *FabLabs*, dans mon expérience, tendent à creuser la distance entre programmation et fabrication, ils poussent vers des réflexes de programmation, car ce dernier correspond exactement au mythe hylémorphique : il n'y a aucune prise de risque, aucune mise en jeu du corps.

En effet, le schème hylémorphique d'Aristote, selon lequel la matière est informe et "pur potentiel" sans restriction, auquel l'action de l'homme vient donner une forme physique et finie, correspond exactement au fantasme des machines à commandes numériques. L'idée pure serait ainsi générée dans la tête du créateur, par l'intermédiaire d'un logiciel sans limites formelles, pour être ensuite assignée à une matière qui, elle aussi, n'aurait aucune restriction propre, elle serait capable de toute géométrie et de toute forme. La thèse de doctorat de Ianis Lallemand, collègue doctorant SACRe à l'EnsAD, montre parfaitement la limite d'un tel fantasme assigné aux procédés numériques : la fabrication est toujours liée à une matérialité qui ne permet pas ce transfert direct¹³. L'imprimante 3D ne peut pas réaliser toute géométrie, elle ne peut pas revenir sur son passage, elle n'accepte que certains degrés de liberté. Souvent, même, horreur, elle

¹¹ Chris Anderson, *Makers, la nouvelle révolution industrielle* (2012), Montreuil, Pearson, 2012, p. 59.

¹² Un jeu de mots basé sur le terme *Maker* et "Faire" en français, en clin d'œil aussi aux "World Fairs", Expositions Universelles, desquels les créateurs de ces événements se sont largement inspirés pour construire l'argumentaire et le fonctionnement itinérant.

¹³ Ianis Lallemand, *Matière en acte : les rapports entre conception et matérialité dans la production matérielle numérique*, thèse de doctorat en esthétique et science de l'art, sous la direction d'Antoine Picon, Paris Sciences et Lettres Research University, 2017.

ne réussit pas à produire la forme dessinée dans un logiciel pour lequel la gravité, la température, la qualité des matériaux ou le jeu dans les roulements n'existent pas. L'imprimante 3D est devenue, dans mon expérience en FabLab, une sorte de machine à déception, qui ne produit jamais exactement le modèle défini à l'avance alors que c'était là sa promesse ultime. La CAO elle-même, comme beaucoup d'outils normés, restreint les formes et définit les géométries. N'étant qu'une image sur un écran, elle ne fournit pas une vision sensible des échelles, des matières ou de l'intégration dans un environnement. Souvent, les designers l'utilisent en complément d'autres techniques de prototypage, comme les frères Bouroullec : "On ne peut pas faire confiance à ce qui est sur l'écran. Le modelage numérique est un miroir déformant. Dans tous nos projets, il nous faut souvent trouver une ruse pour rendre nos données tridimensionnelles. Les allers-retours entre le papier, le carton ou l'impression 3D restent constants pour vérifier nos images."¹⁴

Les *Makers* que j'ai rencontrés dans mon parcours sont, paradoxalement, rarement des gens qui fabriquent quoi que ce soit de leurs mains. Ils font faire, ils délèguent l'acte de fabrication à une machine numérique, et leur créativité réside principalement dans l'acte de programmation et de modélisation. De ce fait, ils développent bien une pratique et des savoir-faire (et en ce sens on peut dire qu'il y a un art du code et de la modélisation), mais ils ne sont pas liés à la matière, si ce n'est les pixels de l'écran et l'ABS de la souris.

4.3. MANU-FACTURE

Lorsque l'on fabrique quelque chose, on le manipule, on implique son corps et ses sens. Ingold, dans son ouvrage récent *Faire, Anthropologie, Archéologie, Art et Architecture*, tente de montrer que le "faire" est profondément différent de la programmation sur ordinateur dans son rapport au corps et en particulier à la main :

"Le doigt qui manipule un bouton pour mettre en route une machine automatique appartient à une main qui, bien qu'anatomiquement toujours humaine, a perdu quelque chose de son humanité. C'est ici que réside le problème de la régression de la main. La technique est devenue "démanualisée". [...] Le bout du doigt interagit avec la machine, via "l'interface" du bouton ou de la touche, mais ses mouvements ne correspondent pas avec les mouvements matériels ou les traces écrites qui s'ensuivent. Le doigt n'est qu'un "déclencheur", et son contact avec l'interface, une "réaction". Comme dans le cas d'un contact visuel, cette réaction établit une relation optique plutôt que haptique, rationnelle plutôt que ressentie."¹⁵

Ingold soutient une conception de l'acte de fabrication (qu'il soit manuel ou médié par des outils) profondément anti-hylémorphique. Selon lui, le faire n'est jamais conditionné par le projet, dans le sens d'une projection d'image mentale qui doit ensuite se réaliser dans un matériau docile. Ingold cherche à "penser le faire comme un processus de croissance"¹⁶ mettant en jeu des matières et des corps, c'est-à-dire des "flux" et une "kinesthésie" médiée par un outil ou instrument qu'il qualifie de "transducteur"¹⁷ :

"Correspondre avec le monde ce n'est pas le décrire ou le représenter, c'est lui répondre. Grâce au travail de médiation de la transduction, correspondre c'est fusionner les mouvements de sa propre conscience sensible avec les flux et courants

14 Erwan Bouroullec, entretien avec Camille Bosqué, réalisé le 5 novembre 2014, par téléphone, dans Camille Bosqué, op. cit., p. 302.

15 Tim Ingold, *Faire, Anthropologie, Archéologie, Art et Architecture*, Paris, Éditions Dehors, 2017, pp. 258-259.

16 Ibid., p. 60.

17 Ibid., p. 217.

de la vie animée. Une telle fusion, où la sensibilité et les matériaux s'imbriquent les uns dans les autres en un double cordage jusqu'à devenir indifférenciables, c'est précisément l'essence du faire."¹⁸

Le potier, mais aussi le danseur, le dessinateur ou l'enfant jouant avec un cerf-volant, "pensent à partir de la matière"¹⁹, ils dialoguent avec elle dans sa mise en forme. Pour Ingold, cette activité est la source d'une connaissance "qui se développe depuis et se déploie dans le champ de la sensibilité, comprise comme correspondance de la conscience des praticiens et des matériaux qu'ils utilisent."²⁰ En ce sens, Ingold rejoint le fameux "philosophe du faire"²¹, Matthew B. Crawford : "Si la pensée est intimement liée à l'action, alors la tâche de saisir adéquatement le monde sur le plan intellectuel dépend de notre capacité d'intervenir sur ce monde."²² Et d'ajouter que dans la majorité des situations quotidiennes, "la décision finale est laissée au consommateur, mais c'est une décision qui se joue sur un terrain totalement balisé et qui ne mobilise plus qu'une vague préférence personnelle. [...] le résultat, c'est la préemption de toute capacité d'agir incarnée (embodied agency). [...] Nous avons trop peu d'occasions de vraiment faire quoi que ce soit parce que notre environnement est trop souvent prédéterminé à distance."²³ Il en appelle lui aussi à une activité de fabrication ou de réparation qui fasse appel aux corps, à une intelligence et une expression de soi qui passe avant tout par les sens. Daniel Charny, largement investi dans cette question du faire, a écrit pour le catalogue de l'exposition du même nom, *Power of Making*²⁴ :

Le faire est la manière la plus puissante par laquelle nous résolvons des problèmes, nous exprimons des idées et nous façonnons le monde. Ce que nous faisons et la manière dont nous le faisons nous définit et nous permet de communiquer sur ce que nous souhaitons devenir. Pour beaucoup de gens, le faire est affaire de survie. Pour d'autres, c'est une vocation: une manière de penser, inventer et innover. Et pour certains, c'est simplement le plaisir de pouvoir mettre en forme une matière et de pouvoir dire "j'ai fait ça". La puissance du faire réside dans l'accomplissement de ces besoins humains essentiels. [...] La connaissance du faire est l'une des ressources les plus précieuses de l'humanité."²⁵

C'est cette même approche que l'on retrouve chez Sennet dans son ouvrage *Ce que sait la Main, La Culture de l'Artisanat*, qui soutient que "la façon de travailler de l'artisan lui donne un ancrage dans la réalité matérielle."²⁶

Puisque les *Makers* ont préempté la sémiologie du "faire" en anglais alors qu'ils ne

18 Ibid., p. 227.

19 Ibid., p. 198

20 Ibid., p. 233.

21 Matthew B. Crawford est un philosophe influent de la communauté *Makers* aux États-Unis. Après un début de carrière dans la philosophie et les Think-Tanks, il décide de revenir à un travail manuel et ouvre un atelier de réparation de motos. Il écrit ensuite plusieurs livres sur ce revirement et l'importance d'une pratique manuelle, comme le très populaire : Matthew B. Crawford, *Éloge du Carburateur, Essai sur le sens et la valeur du travail* (2009), Paris, La Découverte, 2016.

22 Ibid., p. 188.

23 Ibid., p. 86.

24 *Power of Making: The Importance of Being Skilled*, Londres Victoria & Albers, du 6 September 2011 au 2 janvier 2012, commissariat Daniel Charny.

25 "Making is the most powerful way that we solve problems, express ideas and shape our world. What and how we make defines who we are, and communicates who we want to be. For many people, making is critical for survival. For others, it is a chosen vocation: a way of thinking, inventing and innovating. And for some, it is simply a delight to be able to shape a material and say "I made that". The power of making is that it fulfills each of these essential human needs. [...] The knowledge of how to make—both everyday objects and highly—skilled creations—is one of humanity's most precious resources.", traduit par l'auteur. Daniel Charny, *Power of Making: The Importance of Being Skilled*, Londres, V & A Publishing, 2015.

26 Richard Sennet, *Ce que sait la main, La Culture de l'Artisanat* (2008), Paris, Albin Michel, 2010, p.23.

“font” rien à proprement parler puisqu’ils n’engagent pas leur corps dans l’acte de fabrication au sens où Ingold et Crawford en parlent, et que les terminologies liées à l’artisanat (néo-artisan, post-artisan) sont souvent liées à l’idée d’un métier, je propose de qualifier l’acte de mise en forme faisant appel aux sens, en particulier haptiques, de *manufacture*. Ce terme est intéressant parce qu’il désigne très bien ce dont il s’agit : le préfixe “manu” faisant référence à la main, celui de “facture” à l’ancien français “faiture”, “action de faire, création, production”, mais aussi plus récemment, “la manière dont une œuvre est composée”. On parle par exemple d’un vêtement de “très bonne facture” pour qualifier sa qualité de réalisation. Dans la manufacture donc, prise étymologiquement, il y a une qualité inhérente à la main présente dans la réalisation, il y a une facture manuelle. Dans ses acceptations premières, la manufacture est donc “l’acte de fabriquer à la main” ou “la façon dont l’objet a été fabriqué à la main”²⁷. L’objet manufacturé désigne un objet dont l’ensemble ou une des parties ont été produites par un geste humain.

Le terme de manufacture est pourtant ambivalent, parce qu’il fait habituellement référence à un type d’organisation du travail initié en France au XVII^e siècle sous Jean-Baptiste Colbert notamment. Les grandes manufactures, telles que Sèvres ou Aubusson, constituent les prémices de l’industrie au sens où elles concentrent un très grand nombre d’artisans au même endroit plutôt que de laisser des acteurs locaux s’organiser en fédérations. Ce n’est pas selon cette acceptation que j’utiliserai le terme de manufacture, mais bien selon l’acceptation première décrite ci-avant. Ce terme me permet de me démarquer, non seulement du mouvement *Maker* pour les raisons que j’ai décrites, mais aussi du geste technique au sens de Patricia Ribault (qui se limite à l’artisanat traditionnel) et du “faire” d’Ingold. En effet, si ce dernier décrit très bien la différence qui réside entre programmation et action sur la matière, ses expérimentations collectives de fabrication se résument à tordre des fils ou à coller des feuilles d’arbre sur des feuilles de papier. Sa conception du “faire” n’implique pas une pratique, un savoir-faire, une expertise sur le long terme, mais simplement de mettre en forme des matières à disposition. D’une certaine manière, faire faire des bricolages à ses étudiants ponctuellement réduit la force de sa proposition car elle n’implique pas d’acteurs (artistes, artisans, designers, architectes, etc.) qui ont mis des années à élaborer leurs manières de “faire”. Enfin, le terme de bricoleur me paraît trop lié à un hobby et à l’amateurisme pour pouvoir qualifier mes propositions.

En réalité, j’utilise le terme de manufacture au sens de “handmade” en anglais, qui est souvent traduit par l’artisanat, mais qui en est bien différent : il qualifie l’acte de fabriquer quelque chose au sein duquel le corps intervient. Le “handmade” ne désigne pas uniquement des activités artisanales traditionnelles telles que la poterie, il peut aussi englober l’usage de technologies ou de machines de pointe. Pour qu’un acte soit qualifié de “handmade”, il faut qu’un geste technique intervienne, faisant ainsi appel au corps, aux sens, aux tactiques. C’est d’ailleurs ce que m’avait fait remarquer Anton Alvarez dans *Oblique* :

*Je pense qu’il y a plusieurs niveaux dans le faire manuel (handmaking). Travailler l’argile serait le plus littéral. Mais dans la plupart des métiers de l’artisanat, un outil prend place entre la main et l’objet, comme un couteau, une aiguille, etc. Même l’ébénisterie implique une défonceuse électrique pour couper les angles par exemple. Mais il s’agit encore d’une fabrication manuelle. Mes machines entrent donc toujours dans la définition du fait main au sens où elles ne sont pas automatisées.*²⁸

²⁷ Entrée “manufacture”, du Centre National des Ressources Textuelles et Lexicales, accessible sur <<http://www.cnrtl.fr/definition/manufacture>> (consulté le 15 juin 2018).

²⁸ “I guess there are some grades of hand-making. Working with clay would be actual hand-making. But then in most of other hand-making crafts, a tool sits in between the hand and the objects, like a knife, a needle, etc. Even handmade woodworking would involve an electrical router to cut the edges, for example. But

La manufacture tel que je l’invoque correspond au “handmade” anglo-saxon. Son usage ne met pas d’un côté les machines et de l’autre les outils, mais plutôt d’un côté l’automatisation et de l’autre un geste de fabrication. Il qualifie un procédé de fabrication au sein duquel le corps entre en jeu. Pour qu’une production latérale et distribuée prenne place, je soutiens qu’il faut compléter ce mouvement *FabLab* et *Makers* liés aux procédés numériques automatisés par des propositions d’outils et de machines favorisant la prise en main.

4.4. MORPHOGÉNÈSE ET GESTE TECHNIQUE

Cette manière de faire, celle qui serait propre à une manufacture, passe par un dialogue avec la matière durant la mise en forme. Il n’y a pas un plan, un dessin ou un dessein fixe auquel la matière devrait se conformer. Il s’agit d’une morphogénèse, au sens où la forme se définit au cours de son développement. Néanmoins, il ne s’agit pas non plus d’une pratique à l’aveugle : l’individu qui fabrique a une idée en tête, une “prévision”²⁹ ou une “anticipation”, littéralement “prendre (capere) de l’avance (ante)”. Selon Sennet, cette anticipation permet de “devancer le matériau”³⁰ dans la pratique de dialogue qui s’instaure avec lui. Il y a donc dans cette activité un rapport au temps qui prend toute son importance : la durée qu’elle requiert modifie les anticipations. C’est dans la temporalité que le projet prend forme, dans des boucles de rétroactions entre les actions de la matière et la kinesthésie humaine, au travers des outils et des instruments qui en permettent la médiation.

En ce sens, il me paraît important de noter que cette qualité du “faire” dans la manufacture est similaire au “geste technique” au sens où Patricia Ribault en parle :

*Dans le mot ‘geste’, il y a l’idée de mouvement du corps, des bras et des mains surtout, qui nous rapproche de ce que fait l’artisan, mais on trouve aussi la notion de ‘porter en soi’ (gestatio), de quelque chose qui se prépare et qui prend du temps. Et c’est précisément cela qui se joue dans le geste artisanal : un certain rapport au corps et à la durée.*³¹

En ce sens, le geste technique que décrit Ribault est lié à ce dialogue haptique, “un sens qui implique toute l’épaisseur du corps dans un rapport d’échange avec les choses”³². La manufacture, le faire manuel, est donc un acte qui n’est pas de l’ordre de la maîtrise, mais du tâtonnement, ce n’est qu’après la réalisation qu’il est possible de juger du processus :

Quelle que soit l’œuvre à faire, on ne connaît pas clairement à l’avance la manière de la faire, mais on doit la découvrir et la trouver. C’est seulement après l’avoir découverte et trouvée que l’on verra clairement qu’elle était précisément la manière dont l’œuvre se devait d’être faite. [...] L’acte de former, donc, est essentiellement un acte de tenter, puisqu’il consiste en une inventivité capable de figurer de multiples possibilités tout en trouvant parmi elles celle qui convient,

it’s still handmade. So my machines still fit in my definition of handmade because they are not automated”, traduit par l’auteur. Entretien avec Anton Alvarez, in Emile De Visscher (dir), *Oblique #2 - Process*, Paris, Les Presses Pondérées, 2018, p.91.

²⁹ Tim Ingold, op. cit., p.155.

³⁰ Richard Sennet, op. cit., p. 239.

³¹ Patricia Ribault, *Pour une ontologie du geste, à nos corps défaillants*, thèse de doctorat en esthétique et sciences de l’art, sous la direction de Pierre-Damien Huygues, Université Paris I Panthéon Sorbonne, 2009, p.10.

³² Ibid, p.11.

celle qui est requise par l'opération même pour sa réussite.³³

Cette qualité rétroactive est aussi clairement énoncée dans l'idée "d'instauration" que Bruno Latour et Isabelle Stengers ont diffusé à partir du travail d'Étienne Souriau. Dans l'instauration, "rien n'est donné d'avance, tout se joue en cours de route"³⁴. Contrairement à la programmation par ordinateur, qui peut correspondre à une pratique du projet, l'acte manuel de l'artiste ou de l'artisan est celui d'un trajet :

*Le trajet dont il nous parle est l'exact contraire du projet. S'il s'agissait d'un projet, l'achèvement ne serait que la coïncidence finale entre un plan et une réalité enfin conforme. Or l'achèvement n'est pas la soumission de la glaise à l'image de ce qui, en retour, pourrait être conçu comme un modèle idéal ou possible imaginé. C'est l'achèvement lui-même qui finit par créer la statue faite à son image - à l'image de quoi ? Mais de rien : l'image et son modèle parviennent ensemble à l'existence. [...] Il n'y a pas ressemblance, mais coïncidence.*³⁵

Le geste technique devient donc un espace d'exploration, une pratique de la curiosité qui "nous pousse à ne jamais nous arrêter là où nos besoins sont satisfaits, à toujours continuer les recherches, les explorations; une façon de nous étonner qui se pose comme un regard ouvert sur les choses qui nous entourent. Nous ne subissons pas notre condition, notre milieu, ils recèlent au contraire une certaine plasticité et nous les façonnons selon des règles que nous nous fixons nous-mêmes."³⁶ C'est à ce titre qu'il me paraît important de cultiver, de multiplier les alternatives de processus de production vis-à-vis des machines à commandes numériques. La manufacture est importante parce qu'elle permet une prise en main de la matière, et le développement d'un rapport aux choses "par l'intérieur"³⁷. Elle va à l'encontre d'une forme de passivité "généralisée par les écrans" pour devenir sensible et active sur le monde :

*Comme un musicien devient sensible aux qualités sonores du monde qui l'entoure, un artisan acquiert une sensibilité tactile et un goût pour le fonctionnement des arts et techniques qu'on pourrait qualifier de faculté d'adaptation. [...] Autrement dit, l'esprit bricole, "bidouille", cherche, invente, trouve, tâtonne; en un mot, il agit et ré-agit. [...] C'est en effet dans le toucher et dans le geste que s'élaborent aussi les formes et les idées, qu'évoluent les projets et les dess(e)ins.*³⁸

4.5. COUPLAGE

L'usage du corps dans la manufacture, associé la plupart du temps à des outils, donne lieu à un couplage progressif et spécifique. Pour comprendre ce qui s'y trame, je vais à nouveau invoquer des designers d'*Obliquite* qui ont inventé des procédés nouveaux et ont donc dû passer par des phases de pratiques longues et fastidieuses.

L'un de ces designers est Anton Alvarez que nous avons rapidement cité ci-avant. Designer suédois ayant étudié au Royal College of Art en même temps que moi dans la section Design Product, il a développé un outil de production propre : la *Thread Wrapping Machine*. Explorant un principe de mise en forme consistant à enrouler des fils autour de morceaux de bois, il décida de construire un outil à partir de ces expérimentations : une sorte d'embobineuse circulaire actionnée par une perceuse

33 Luigi Pareyson, cité par Patricia Ribault, op. cit., p. 307.

34 Isabelle Stengers et Bruno Latour, "Le Sphinx de l'Œuvre", dans Étienne Souriau, *Les Différents Modes d'Existence* (1943), Paris, Presses Universitaires de France, 2009, p. 6.

35 Ibid., p. 7.

36 Patricia Ribault, op. cit., p. 342.

37 Ibid., p. 344.

38 Ibid., pp. 344-345.

montée sur des roulements. L'outil nécessitait une main-d'œuvre importante : deux personnes devaient tenir la structure et deux autres les morceaux de bois à enrouler. Suite à ces premières tentatives, il va rendre le procédé de plus en plus autonome. Il le monte sur des pieds pour éviter d'avoir besoin de 4 personnes pour produire, il ajoute des systèmes de trempage de colle pour assurer la rigidité des objets produits, et met au point une version montée sur bras articulé pour produire des microarchitectures. Anton a progressivement développé un savoir-faire et une relation particulière à son outil :

*Je peux comprendre que certaines personnes voient ma machine comme un outil qui pourrait être développé et commercialisé, mais je la conçois vraiment comme une extension de ma recherche personnelle, une extension de mon propre corps.*³⁹

Une autre designer, travaillant aussi sur de nouveaux procédés et étant très investie dans l'idée de manufacture, notamment parce qu'elle provient d'une famille de charpentiers islandais, est Ragna Ragnarsdottir. Diplômée de l'ENSCI en 2016, elle fut la plus jeune contributrice de ce numéro d'*Obliquite*, mais la maturité de son travail et de ses réflexions en font un autre exemple de choix pour discuter du rapport entre outil et savoir-faire, entre outil et corps. Dans son texte, elle cite Michel Serres, qui a cette très belle phrase :

*La main n'est plus la main quand elle a saisi le marteau, elle vole, transparente, entre lui et le clou, elle disparaît et se fond, la mienne a fui depuis longtemps dans l'écriture. La main et la pensée s'évanouissent dans leurs déterminations.*⁴⁰

Dans l'interview qui suit, je lui ai demandé de préciser ce qu'elle voulait dire en citant cette phrase, ce que cela signifiait pour elle :

Emile : La citation de Michel Serres que vous invoquez est particulièrement inspirante. Avez-vous aussi une relation symbiotique aux outils et instruments dans votre pratique ?

*Ragna : Oui. Lorsque vous avez longtemps travaillé avec le même outil et la même technique vous ne pouvez plus distinguer clairement où votre corps s'arrête pour donner place à l'instrument. Votre esprit devient si familier avec l'outil que ce dernier compte comme un morceau de votre propre corps. J'imagine qu'il s'agit d'un processus similaire aux personnes possédant des organes artificiels, et qui progressivement ne le voient plus comme externes à leur corps. Par exemple, j'ai travaillé plusieurs années avec le même ciseau à bois. Un jour j'en ai cassé l'un des coins. Je pouvais toujours l'utiliser mais je ressentais le même effet que lorsque vous vous cassez une dent, mon corps tout entier était constamment irrité à chaque coupe jusqu'à ce que j'apprenne à m'y habituer.*⁴¹

La pratique assidue de ces deux designers les a amenés à concevoir ces outils comme des parties de leur propre corps, comme des organes. Mais cette pratique est extrêmement longue et fastidieuse. L'instauration d'un savoir-faire et le couplage à

39 "I can understand that people see that machine as a tool that could be developed and sold, but I really see it as an extension of my personal research, an extension of my own body", traduit par l'auteur. Anton Alvarez, entretien avec Emile De Visscher, in Emile De Visscher (dir), op. cit., p. 35.

40 Michel Serres, *Genèse*, Paris, Grasset, 1982, p. 59, cité par Ragna Ragnarsdottir "Hand and Mind: When Materiality takes shape", dans Emile De Visscher (dir), op. cit., p. 129.

41 "Emile: Your quote of the philosopher Michel Serres is very inspiring. Do you also have a symbiotic relation to tools and instruments in your practice? Ragna: Yes, I feel like when you have worked with the same tool and technique for a while you no longer rely on where your body ends and the instrument takes over. Your mind becomes so familiar with the tool that it counts it in as part of your body. I guess it's similar for people with artificial limbs when they get used to it they stop realizing it's not a part of your body. I once worked with the same chisels for years and one day I broke the corner of it, it was still usable but it really felt like a broken tooth, your whole body is constantly irritated until you learn to get used to it", traduit par l'auteur. Ragna Ragnarsdottir, entretien avec Emile De Visscher, in Emile De Visscher (dir), op. cit., p. 164.



Fig 61. Anton Alvarez, *Thread Wrapped objects*, 2013. Suite à la production de mobilier, Anton a développé sa technique pour des micro-architectures.

Fig 64. Portrait d'Anton Alvarez.

Fig 62. Anton Alvarez, *Thread Wrapping Machine*, 2012. Le procédé consiste à embobiner des fils enduits autour de morceaux de bois ou de mousse.

Fig 63. Anton Alvarez, *Thread Wrapping Machine*, 2012. Anton en train de travailler.

l'outil possèdent une inertie très importante.

4.6. TACTIQUES ET PROJETS

Un savoir-faire peut mettre des mois voire des années à être adopté, nous l'avons énoncé. Cette inertie rend la diffusion de nouvelles pratiques et de nouveaux outils extrêmement complexe, longue et risquée. Comment contourner ce problème ? Il y a là une tension : comment apporter de nouveaux outils et procédés soutenant une augmentation des capacités d'agir locales, sans en appeler à l'apprentissage d'une pratique nouvelle, qui pourrait prendre des années à se diffuser ?

Pour répondre à cette énigme, je vais faire appel à un sociologue bien connu, car il a montré qu'un grand nombre de pratiques et de savoir-faire étaient déjà diffus dans la société. C'est en empruntant ou détournant ces pratiques que je développerai des manufactures nouvelles sans faire appel à des savoir-faire totalement nouveaux, permettant une diffusion large et une résonance avec des pratiques déjà existantes.

Michel de Certeau écrit son fameux ouvrage *L'invention du Quotidien* en 1979⁴² dans lequel il s'interroge sur les opérations des usagers⁴³ et tente de déceler leurs pratiques, "manières de faire" ou terme qu'il utilise pour le titre : "arts de faire". Il soutient qu'à une "production rationalisée, expansionniste, autant que centralisée, bruyante et spectaculaire, correspond une autre production, qualifiée de "consommation" : celle-ci est rusée, dispersée, s'insinue partout, silencieuse et quasi-invisible puisqu'elle ne se signale pas avec des produits propres, mais en manières d'employer les produits imposés par un ordre économique dominant"⁴⁴. Il va qualifier ces deux formes de production successivement de stratégies et de tactiques. La stratégie est le "calcul des rapports de forces qui devient possible à partir du moment où un sujet de vouloir ou de pouvoir (une entreprise, une armée, une institution scientifique) est isolable. Elle postule un lieu susceptible d'être circonscrit comme un propre et d'être la base d'où gérer les relations avec une extériorité de cibles ou de menaces (les clients ou concurrents, les ennemis, les objectifs, etc.)."⁴⁵ La stratégie consiste donc à planifier, à instaurer des espaces propres et à agir sur des extériorités. À l'inverse la tactique est de l'ordre de la ruse, elle dépend d'une situation existante qu'elle ne maîtrise pas et s'insère dans l'instant : "sans lieu propre, sans vision globalisante, aveugle et perspicace comme on l'est dans le corps à corps sans distance, commandée par les hasards du temps, la tactique est déterminée par l'absence de pouvoir."⁴⁶ La tactique fait du "coup par coup", elle profite des "occasions", elle "braconne", elle crée des "surprises"⁴⁷. De Certeau, en observant les manières quotidiennes et diffuses de communiquer, de cuisiner, de se déplacer dans l'espace, de jouer, de bricoler ou de s'organiser, montre la richesse et la finesse de toutes ces tactiques invisibles ou sous-évaluées.

S'il y a bien une pratique qui pourrait exemplifier la tactique de De Certeau, pratique qu'il ne pouvait pas connaître à l'époque, c'est celle du graffiti. Originellement simple manière d'utiliser des pinces pour marquer son surnom dans les quartiers du Bronx et ainsi montrer sa présence, la pratique du graffiti s'est développée en art du détournement (utilisation de bombes de carrosserie ou de marquage industriel, les feutres remplis d'acrylique, mais aussi les lances incendies ou les extincteurs pour peindre). Elle s'inscrit dans tous les milieux urbanisés et devient une pratique avec ses

42 Il décrit dans l'introduction l'influence de l'ouvrage *Surveiller et Punir* de Michel Foucault, Michel de Certeau, *L'invention du Quotidien, 1. Arts de Faire* (1979), Paris, Gallimard, 1990, p. xxxix.

43 Michel de Certeau, op.cit., p. xxxv.

44 Ibid., p. xxxvii.

45 Ibid., p. 59.

46 Ibid., p. 62.

47 Ibid., p. 61.

savoir-faire, ses organes de diffusion, ses maîtres et ses mouvements internes. Anton Alvarez, avant d'être designer, a été graffeur à plein temps durant près de 4 années consécutives. Et il soutient que le graffiti est un "handmaking", une manufacture, à part entière⁴⁸. Le projet *Bold* a débuté par l'intérêt que je portais à cette pratique diffuse et vernaculaire. Elle possède cette forme d'immédiateté, de fulgurance, de simplicité, d'accessibilité et en même temps de maîtrise et de raffinement progressif qui me paraît en faire une tactique tout à fait exemplaire. Développer un nouvel outil, dont la forme et l'usage sont similaires à celui de la bombe de graffiti classique, me permet de créer une nouvelle forme de production, sans pour autant demander un savoir-faire totalement nouveau : il sera possible d'utiliser les techniques propres au graffiti pour réaliser d'autres types de formes et d'usages.

C'est aussi notamment avec cette idée en tête qu'a débuté le projet *Pétrification*. Avant de commencer la thèse, je travaillais pour une entreprise spécialisée dans les ateliers d'Innovation Collectives, appelés *Makestorming*, c'est-à-dire un brainstorming au sein duquel, plutôt que de s'arrêter à la phase du mot sur Post-it, l'objectif était que les participants prototypent physiquement les solutions proposées. Ces participants étaient issus de l'entreprise elle-même et n'avaient, pour la plupart, que très peu d'expérience dans la mise en forme de leurs idées. Tout l'enjeu des ateliers était donc d'arriver à fournir des médiums leur permettant de s'exprimer au mieux. Or, je me suis rendu compte durant ces ateliers qu'une matière en particulier fonctionnait très bien : le papier. Au contraire de la pâte à modeler, de la mousse à découper, de la complexe imprimante 3D voire même des découpeuses laser, le papier et carton étaient connus de tous les participants. Ils possédaient une dextérité avec cette matière et arrivaient à développer leurs idées de manière bien plus intéressante et poussée qu'avec n'importe quel autre médium. Le papier m'apparut alors comme une source particulièrement riche d'artisanat ouvert et accessible au plus grand nombre. Par ailleurs, l'artisanat de papier est un procédé qui permet d'obtenir des formes extrêmement complexes. C'est donc avec cette idée en tête, l'usage du papier et du carton en tant que médium le plus partagé et le plus intuitif pour une population n'ayant que peu de pratique manuelle que j'ai développé un principe de transformation de cellulose en céramique. Cette machine n'a pas encore donné lieu à des ateliers, je ne peux donc pas dire à ce stade si ce transfert sera aisé ou difficile, mais au vu de mon expérience de conception et d'animation d'ateliers de fabrication, il me semble que cette mise en forme pourra donner lieu à un transfert très intéressant et surprenant.

Enfin, le projet *Polyfloss* est un exemple clair d'usage de savoir-faire déjà largement diffusé dans la société. Cette machine permet d'obtenir de la laine de plastique recyclée à partir de déchets broyés en morceaux. Or, les pelotes de fibres non tissées obtenues rejoignent une forme d'un autre ordre : la laine animale ou végétale. En ce sens, elle rejoint le domaine textile, et peut donc être utilisée avec des techniques comme le tricot, le feutrage, ou le tissage, pratiques ancestrales et qui perdurent sur le territoire avec de nombreuses associations, groupes d'experts, salons divers et variés, soit en tant qu'activité professionnelle, soit en tant que pratique amateur. *Polyfloss* peut aussi donner lieu à des moulages univoques simples qui s'apparentent au moulage en plâtre ou de gateaux. À nouveau, ces pratiques sont largement diffusées, depuis les jouets pour enfants à peindre, aux boutiques d'effets spéciaux, en passant par des protocoles de bricolage ou de décoration DIY sur Internet. Plus spécifique encore, la laine peut être tondue, avec une tondeuse du commerce pour réaliser des objets aux poils de longueurs contrôlées. L'intérêt de cette transposition, depuis une matière uniquement gérable et modifiable à échelle industrielle, vers une forme intermédiaire qui puisse s'adresser à des savoir-faire manuels, rend la diffusion de la machine particulièrement évidente puisqu'elle peut se coupler à nombre de pratiques et de savoir-faire locaux. Cette qualité permet aussi de tester les usages possibles lors d'ateliers de prototypage, en combinant des techniques existantes avec cette machine pourtant nouvelle.

48 Anton Alvarez, entretien avec Emile De Visscher, in Emile De Visscher (dir), op. cit., p. 35.



Fig 65. Atelier pour enfant *The Polyfloss Factory*, au sein du festival des sciences d'Édimbourg, 2013. Les enfants devaient venir avec des déchets plastiques qui étaient ensuite transformés en règles d'écolier.

Fig 66. L'équipe Polyfloss (Audrey Gaulard, Christophe Machet et Nick Paget) avec le premier groupe d'enfants de la manifestation, 2013.

Fig 67. Façade de l'atelier *The Polyfloss Factory* à Abu Dhabi, 2014, avec version du logo en arabe.

Fig 68. Première équipe d'enfants expérimentant avec la laine *The Polyfloss Factory* lors du festival des sciences d'Édimbourg, 2013.

Fig 69. Machines disposées dans l'espace du festival des sciences d'Abu Dhabi, 2014.

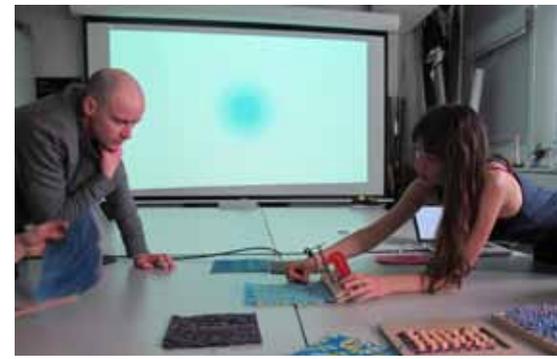


Fig 70. Discussion entre Christophe Machet et l'une des étudiantes de l'EnsAD à propos des techniques utilisées et des potentialités qu'elles ouvrent pour l'usage de la matière Polyfloss, 2015.

Fig 71. Test d'usage de Polyfloss comme milieu pour la pousse de plante hors sol, EnsAD, 2015.

Fig 72. Échantillon de dentelle réaliée avec les rebus de la machine Polyfloss par les étudiants de l'EnsAD.

Fig 73. Échantillon de mélange de lin et de Polyfloss tissés pour ensuite être moulés et obtenir des textiles semi-rigides, 2015.



Fig 74. Machine Polyfloss dans l'atelier Morphostructure de l'EnsAD à l'occasion de l'Atelier Partagé à l'initiative d'Aurélien Mossé et de Jean-François Bassereau, 2015.

Fig 75. Tests de gravure laser de la matière Polyfloss par les étudiants de 4^{ème} année de l'EnsAD.

Fig 76. Sophie Allard et Louis Charron, Pochette composite lin et Polyfloss, résultat de l'atelier à l'EnsAD, proposé ensuite à l'exposition au CNAM.

Chronologiquement, le premier atelier a eu lieu lors de la Science Fair d'Édimbourg en Écosse en 2013. Ses responsables étaient venus nous voir pour savoir si nous pourrions construire une machine sécurisée et simple d'utilisation pour que les adolescents qui venaient visiter puissent amener leurs propres déchets plastiques et repartir avec des objets qu'ils auraient eux-mêmes produits. Nous avons donc élaboré non seulement une nouvelle machine *Polyfloss*, mais aussi un broyeur manuel, une presse à chaud et des moules pour produire des objets. Nous avons ainsi développé quatre machines en utilisant des éléments existants (un système de presse pour paninis pour le moulage, quelques pièces de machines à barbe à papa industrielles pour la nouvelle machine, des dents de broyeuses à plastique pour le déchetage). L'atelier fut un vrai succès, à tel point que les responsables de l'évènement décidèrent de nous acheter les machines pour pouvoir vendre l'atelier à d'autres évènements similaires à Abu Dhabi ou à Shanghai. Néanmoins, l'aspect "pratique" n'était pas assez développé. Les moules étaient de tailles et de formes définies, et la seule part créative laissée aux adolescents concernait le choix des couleurs de leurs objets. Nous nous sommes rendu compte qu'il nous fallait ouvrir les possibles au maximum pour la suite.

C'est avec cette idée que nous avons commencé le deuxième atelier, à l'EnsAD cette fois. Après ma rentrée en doctorat, Jean-François Bassereau et Aurélie Mossé, professeurs au sein de la section Design Textile et Matière de l'école, m'ont proposé d'utiliser *Polyfloss* pour réaliser un atelier partagé entre leur section et la section Design Produit de l'école. J'ai accepté avec plaisir et quelques mois plus tard, avec Christophe Machet, nous avons pu installer la machine dans les ateliers de l'école pour que les élèves puissent l'utiliser et produire de la matière. Les étudiants étaient divisés en équipes pluridisciplinaires et sur cinq semaines, devaient développer des propositions de techniques et d'usages pour la matière *Polyfloss*. Pour nous, le projet était particulièrement intéressant parce qu'il s'agissait de la première utilisation de la machine par des experts du textile. Si nous avions bien imaginé que certains usages pourraient être faits dans ce cadre, nous n'avions ni les compétences, ni les connaissances ni les machines pour explorer ces pistes. Très vite, nous avons vu les différences de culture entre les deux sections : les designers produit cherchaient plutôt des mises en forme par le moulage ou l'usage de machines de découpes, alors que les designers textile cherchaient des qualités de laine permettant de retomber sur des techniques telles que le filage, le tricot, le feutrage, le capitonnage, la dentelle. Après quelques semaines d'exploration, nous avons une série de propositions intéressantes, mais aucune n'aboutissait à des produits, il s'agissait encore de petits échantillons très parcellaires. En parallèle, nous avons été invités à présenter *Polyfloss* dans une exposition du Musée des Arts et Métiers intitulée *Invention/Design, Regards Croisés*⁴⁹. J'avais proposé aux commissaires, le duo de designers Sismo, de présenter les résultats de l'atelier sur une socle à côté de la machine. Mais je leur avais demandé de prendre un risque : en effet le rendu de l'atelier prenait place dix jours avant le lancement de l'exposition, et ils n'auraient idée des productions qu'à ce moment-là. Ils ont accepté de prendre ce risque, et ont donc simplement prévu de réserver une socle pour accueillir les résultats à venir. Nous avons proposé aux étudiants de prendre part à l'exposition, à la condition qu'ils prennent du temps pour finir les objets et peaufiner leur présentation. Trois groupes de designers élaborèrent des propositions plus abouties, et le résultat fut très intéressant. Les domaines d'applications, la manière d'utiliser la machine et ses limites, dépassèrent les usages et les techniques que nous avions envisagées jusqu'alors — notamment grâce à l'apport de savoir-faire tels que la dentelle, le tissage ou le gravage laser. La technique nécessaire à la mise en forme, de par les outils connus et simples qu'elle requiert, permettait une exploration accessible et relativement rapide.

49 *Invention/Design, regards croisés*, Paris, Musée des Arts et Métiers, du 2 juin 2015 au 6 mars 2016, commissariat Sismo design.

Parce que s'appuyant sur des techniques manuelles existantes, les ateliers sont des formes d'expérimentations collectives qui permettent des ouvertures et des appropriations au-delà des usages et des réflexes que nous aurions pu avoir en tant qu'ingénieurs et designers produit. Les manières d'utiliser la matière, les techniques ou les rebus de la machine nous ont montré certains potentiels et certaines limites de notre procédé, ouvrant des pistes que nous n'avions pas pu imaginer au départ. Les ateliers collaboratifs sont donc des formats absolument essentiels pour le développement de chaque projet. Ils constituent une évaluation et une forme de transfert par les praticiens — ce qui est essentiel dans une thèse qui cherche justement à s'établir par la pratique, et qui se doit donc aussi d'être évaluée par la pratique.

CONCLUSION À LA PREMIÈRE PARTIE

Dans cette première partie de thèse, j'ai essayé de décrire les raisons, le potentiel et les limites d'un changement de paradigme de production depuis un système industriel caché et inaccessible, vers un système décentralisé, partagé, ouvert, faisant appel à l'intelligence du fait main.

Pour autant, il ne faut pas voir là une utopie qui chercherait à remplacer l'industrie. La distribution des réseaux de production sur le territoire constituerait plutôt un complément, un maillage alternatif, qui puisse donner lieu à certaines productions écologiques distribuées d'une manière plus démocratique. Mais, comme nous l'avons vu, ce système est lui-même tributaire d'un système industriel, notamment au vu d'une standardisation des composants, qu'ils soient électroniques ou mécaniques. Tous les bricoleurs, *Makers* et artisans que je connais commandent des pièces de moteurs, des cartes de programmation ou des bielles en acier à des fournisseurs industriels, permettant d'avoir un ensemble de composants compatibles, normés et génériques, à partir desquels travailler et inventer. La production industrielle de masse est donc liée à la Troisième Révolution Industrielle, mais en ce sens où elle devient un système de production de pièces détachées ouvertes, une sorte de système de compatibilité riche et complexe, un Lego à échelle planétaire liant les matières et les énergies. Au lieu d'objets fermés, l'industrie produit des objets ouverts, combinables et modifiables à souhait, et porte ainsi les capacités d'adaptations locales. Simondon le soutenait déjà lorsqu'il décrivait l'ouverture de l'objet technique par la concrétisation des pièces détachées. Dans ce système, "la totalité n'est plus au niveau de l'objet, comme dans la phase artisanale : elle se condense dans la pièce détachée et se dilate en un immense réseau de distribution de ces pièces à travers le monde"¹.

De la même manière que la production industrielle de pièces détachées standards soutient et supporte un système de production territorialisé, ouvert, visible et appréhendable, le développement des médias numériques, et en particulier du réseau planétaire que constitue internet, est essentiel à ces transformations. Internet a vu se développer, de multiples manières, une formidable explosion du partage des savoirs et des savoir-faire. Moi-même, lorsque j'ai exploré le domaine des mousses ou de la barbe à papa, j'ai avant tout cherché sur le web des expérimentations du même type. Même si je n'ai pas trouvé les mêmes principes exactement (ce qui m'aurait poussé à changer de projet), j'ai toujours été très impressionné par le nombre d'individus tentant des expériences loufoques, se filmant et donnant tous leurs protocoles d'expérimentation. Internet a été incroyablement riche pour ma recherche, aussi bien pour la découverte d'articles scientifiques que d'expérimentation de mousses aqueuses par des amateurs dans leur cuisine. Internet est fondamental au partage et à la diffusion des savoirs pour que ceux-ci puissent se développer, s'hybrider, s'explorer localement. Par ailleurs, il est aussi un formidable liant pour les initiatives locales, permettant de faire vivre et de soutenir les expérimentations, qui de se fait ne sont pas isolées et bloquées dans des schèmes ou des pratiques qu'elles n'arriveraient pas à dépasser sans l'aide de la communauté. La question de l'ouverture, des standards numériques, ou du contrôle de la toile est donc une question éminemment politique qui impacte directement l'utopie de la Troisième Révolution Industrielle. Les récents débats sur le "tracking des données" ou les variations de flux gérées par les fournisseurs d'accès sont absolument cruciaux vis-à-vis des voies d'évolution de nos rapports à la production et la consommation.

Nous avons vu dans ce chapitre quatre qualités que les procédés de fabrication gagneraient à acquérir, selon moi, pour s'insérer dans la culture. Mais à ces quatre conditions, que je partage avec mon champ de références, une cinquième vient

s'ajouter dans mon travail : celle de la technophilie. C'est sur cette qualité spécifique que je vais me concentrer dans la deuxième partie de cette thèse.

¹ Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", dans Gilbert Simondon, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014, p. 69.

Je sens encore l'odeur dérangeante et la chaleur épaisse qui régnait dans cette salle de musée, pourtant je n'avais que 13 ans : l'installation *Cloaca* de Wim Delvoye m'a marquée au fer. Ma mère nous avait emmené ma sœur et moi au Musée d'Art contemporain d'Anvers, le Muhka, durant l'été de l'année 2000¹. L'installation était dans l'une des dernières salles. Je faisais face à des cuves montées sur pieds en enfilades raccordées les unes aux autres par des tubes transparents et des pompes. D'un côté de la pièce, un escalier de fer devait permettre à un opérateur de venir placer quelque chose dans le premier élément de la chaîne. Chaque cuve contenait des liquides de différentes couleurs, passant du transparent au jaune foncé. Enfin, au bout de cette suite de contenants intrigants, une sorte de cône d'extrusion déposait une matière type pâte à modeler marron sur un plateau tournant très lentement. Jusque là, je suis sceptique. J'y vois l'exposition d'un procédé technique à l'esthétique rigide et froide.

Mais c'est alors que je m'approche de ce cône d'extrusion. Et je prends conscience, notamment à l'odeur, qu'il s'agit véritablement, littéralement, réellement, d'excréments. En allant voir le début de la chaîne, j'y découvre un hamburger. Tout d'un coup, je comprends que j'ai affaire à une machine de digestion en état de marche, un corps décomposé en bouches et tubes, un procédé absurde de décoction de matières fécales sans production d'énergie, le comble du fantasme cybernétique humanoïde, version cauchemar : produire une machine vraiment humaine, une machine qui serait capable de la même créativité primaire que l'humain ou l'animal, c'est-à-dire transformer des aliments en matière fécale. Très vite, un miroir se fait : je vois non plus une installation, mais mon corps décomposé, réduit à des mécanismes biologiques de consommation de fast-food. Le procédé n'est plus purement machinique et artificiel, il devient biologique et animal. Je le scrute et je l'observe, j'essaie de comprendre comment il fonctionne, j'essaie de voir si je peux identifier des parties de mon corps à moi qui correspondraient à ces différents bouches. Je ressens les gargouillements de mon propre estomac, moitié effrayé moitié envouté. J'essaie de savoir à partir de quand ce fameux hamburger perd sa forme, à quel stade peut-on encore voir les différents aliments, qui se dissout en premier, la salade ? Le steak ? Le pain ? Dégoûté, je recule pour prendre conscience de l'ensemble. Il me semble qu'il ne s'agit plus d'une machine, mais d'une baleine échouée suffocante. Magnifique et scandaleuse, l'installation m'emporte totalement. Je ne sais pas combien de temps je suis resté dans cette salle, mais il me semble y avoir passé des heures.

Que s'est-il passé ? Comment cette machine a-t-elle pu me toucher de la sorte ? Wim Delvoye développe bien un procédé technique dans cette installation, mais son objectif

¹ Wim Delvoye, *Cloaca*, présenté à l'exposition du même nom, Anvers, Muhka, 17 septembre au 31 décembre 2000.



Fig 1. Wim Delvoye, *Cloaca Original*, Anvers, Muhka, 2000.

Fig 2. Wim Delvoye, *Cloaca Original*, Anvers, Muhka, 2000.



Fig 3. Wim Delvoye, *Cloaca n°5*, Montreal, UQAM, 2009.

Fig 4. Wim Delvoye, *Super Cloaca*, Luxembourg, MUDAM, 2007.

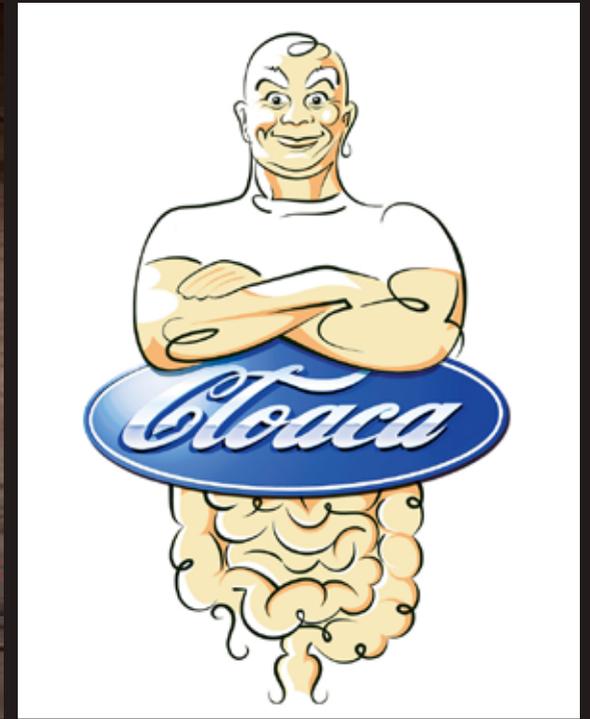


Fig 5. Wim Delvoye, *logo Cloaca New and Improved*, Budapest, Ernst Museum, 2001.

est bien différent de celui d'un ingénieur ou d'un bricoleur qui chercherait à développer un nouveau moyen de production efficace. Il met en scène une machine productrice de sens, une machine qui raconte des histoires, qui invoque des imaginaires puissants et primaires. Si "la phase esthétique, ou phase où l'on éprouve, implique que l'on s'abandonne"², je pense pouvoir qualifier ce moment d'expérience esthétique.

C'est cette même impression que j'éprouvai plus récemment devant une œuvre d'un autre artiste-star : Anish Kapoor. En 2010, la Royal Academy of Arts de Londres donnait lieu à une rétrospective de son travail³. L'exposition débutait avec les œuvres de jeunesse en pigment, présentait aussi les séries de miroirs incurvés ou les cônes géants en métal. Au fond de l'espace, se trouvait l'œuvre titre de l'exposition : *Shooting in the Corner*. Il s'agissait d'un canon qui, toutes les 20 minutes, était activé par un technicien et tirait un gros bloc de cire couleur rouge sang dans un angle formé par deux cimaises. Le bloc éclatait en morceaux qui s'accumulaient dans le coin pour former un amas ressemblant à une série de corps ou de boyaux entassés. L'image était extrêmement violente, la référence au canon à chair humaine trop littérale pour me toucher. Mais à droite de cette installation, semblait se dérouler une autre action utilisant elle aussi cette même cire rouge. En y regardant de plus près, je découvre un gigantesque bloc de plus de 3 mètres de long, placé sur des rails, traversant plusieurs pièces de la Royal Academy. Les portes délimitant les salles sont elles aussi affublées de cire, et je comprends alors que le bloc s'est progressivement modelé sur les portiques. Encore une fois, nous sommes dans une histoire d'extrusion. Le bloc passe d'une salle à l'autre, très lentement, et se sculpte au travers de ses passages. Je m'assieds dans un coin de la salle, et j'attends que le bloc vienne à moi. Je ne suis pas le seul, nous sommes plusieurs visiteurs, assis le long du mur, à attendre. La masse rougeâtre arrive progressivement, elle traverse le portique. Le bloc est énorme. À nouveau, il est corporel, voire libidinal. Une pénétration lente d'un corps rouge sang luisant et imparfait. Je le fixe, incapable de regarder ailleurs. J'y vois un monstre, mais un monstre bienveillant, écorché, imposant, presque serein dans ses mouvements lents. Une fois transporté dans la salle suivante, j'attendrai que celui-ci revienne une deuxième fois, puis un troisième. J'ai perdu toute conscience du temps, je suis captivé par l'expérience. Le bloc n'est plus seulement un dispositif technique ou une œuvre d'art, il devient un monstre, une porte vers un monde secret, une montagne de boyaux, un totem, un géant fragile et puissant.

Enfin une troisième installation m'a produit cet effet de la même manière : les Créatures Préhistoriques de Marguerite Humeau. Étudiante au Royal College of Art dans la section Design Interaction dirigée à l'époque par Anthony Dunne, Marguerite s'est questionnée sur notre imaginaire collectif lié aux dinosaures et aux premiers humains. Elle produit une première pièce qu'elle expose au *Work In Progress Show* début 2011 : elle a reproduit le larynx de Lucy, aussi appelé Dinqesh, femme dont on a retrouvé les ossements datant de plus de 3,2 millions d'années en Éthiopie. À l'aide de compresseurs, elle injecte de l'air dans le système de cordes vocales pour obtenir une voix, ou plutôt une respiration, et redonne vie à cet ancêtre commun. Elle poursuit ce projet en s'intéressant aux Mammouths, et dialogue avec un certain nombre de scientifiques pour obtenir des scans et des descriptions de ces animaux disparus, congelés ou pétrifiés afin d'en reconstruire les cordes vocales à nouveau. Comme pour Lucy, elle produit une installation présentant le résultat de ces recherches sous la forme d'un larynx de Mammouth géant, monté sur des pieds en acier, et dans lequel des compresseurs injectent de l'air pour produire le son de cet animal artificiel.

L'installation produit un effet incroyable. Dans l'exposition des diplômés qui s'étendait dans toutes les galeries de l'école⁴, on pouvait entendre une respiration sourde, parfois

un peu chantante, souvent juste grave et lente. Sa pièce en elle-même était d'un blanc immaculé, gigantesque, spectaculaire. On pouvait percevoir de léger mouvement de tubes ou de parties internes lorsque l'air était injecté. Mais surtout, il y avait ce son, produit non pas par des enceintes, mais par de l'air traversant la structure creuse. Le Mammouth prenait vie, ou du moins il avait une présence étrange, comme si le fantôme d'une créature mystérieuse planait dans les grandes halles du Royal College. J'ai invité Marguerite Humeau dans le premier opus de la revue *Obliquite*. Parmi les questions que je lui ai posées vis-à-vis de cette intervention, une concernait ce médium :

Emile : dans cette série, vous avez utilisé la voix pour nous mettre en présence de créatures disparues. Pourquoi la voix a été si importante pour vous, plutôt que le mouvement qui aurait pu constituer un autre moyen de faire vivre ces animaux à nouveau ?

*Marguerite : Dans le Perverts Guide to Cinema, Slavoj Zizek explore l'idée "d'objets partiels", essentiellement des organes désincarnés. Lorsque ces derniers prennent leur autonomie, ils deviennent horribles, parce que ces objets devraient normalement faire partie d'un corps. Il prend l'exemple d'une scène de Mulholland Drive de David Lynch, dans laquelle une femme chante sur scène, puis soudainement s'écroule au sol. La voix continue à chanter de manière étrange et dérangeante. J'étais très intéressé par la voix et ce qu'elle peut produire lorsqu'on peut l'entendre sans percevoir le corps qui la produit en entier. J'ai voulu recréer cet élément d'horreur.*⁵

Réduire l'animal à sa voix, sans corps entier, juste avec un organe, le rend absolument monstrueux, fascinant et terrifiant, tout autant que réduire l'humain à une série de tubes de digestion, ou à une masse de boyaux gigantesque.

En soi, ces installations pourraient être comparées aux procédés de production mis en scènes dont nous avons parlé dans la première partie (ceux de Glithero, de Markus Kayser ou de Unfold par exemple), en ce sens qu'elles mettent toutes en jeu un mouvement (amenant le spectateur à attendre, à s'asseoir, à observer) et une transformation de matière (que cette matière soit une vibration sonore dans une caisse de résonance, de la cire ou des produits chimiques). Elles sont des mises en scène de mises en œuvre, qui par leur mouvement, émeuvent, ou é-meuvent, au sens "d'emporter dans leur mouvement"⁶. Mais il me semble qu'il y a pourtant une grande différence entre les installations présentées ici et les machines de la partie précédente, notamment parce que je n'ai pas du tout été aussi fasciné, happé, par les installations de Glithéro ou de Kayser. Pourquoi est-ce que le rapport que je peux avoir avec des machines de production, où j'y vois l'intelligence, la technicité, l'efficacité, la ruse, ou même j'en apprécie la chorégraphie et la beauté des gestes, n'a plus lieu face à ces installations, au sein desquelles je suis emporté dans des imaginaires préhistoriques, de massacres ou de placentas ?

La différence réside dans les références puissantes auxquelles ces machines font appel. Par leur usage de matières ou de principes proprement animaux de l'humain (les boyaux, le larynx, la matière fécale), elles puisent dans des formes de sensations

2 John Dewey, *L'Art comme expérience* (1934), Paris, Gallimard, 2005, p.109.

3 *Anish Kapoor*, Londres, Royal Academy of Arts, du 26 septembre au 11 décembre 2009.

4 *RCA SHOW 2011*, Londres, Royal College of Art, du 5 juillet au 15 juillet 2011.

5 "Emile: For this series of works, you used the tool of voice to enlighten the presence of the lost creatures. Why was the voice so important to you, more than movement for example, which could have been another way to make these creatures live again? Marguerite: In the Perverts Guide to Cinema, Slavoj Zizek explores what he coins as 'partial objects', that are essentially disembodied organs. When they become autonomous they become horrific, because these objects should normally be part of a physical body. He gives the example of the scene in David Lynch's Mulholland Drive, in which a woman is singing on stage, and suddenly drops on the floor. The voice uncannily keeps playing. I was really interested in the voice and what happens when one can hear a voice without the entire body that produces it. I wanted to recreate this element of horror", traduit par l'auteur. Marguerite Humeau, entretien avec Emile De Visscher, au sein de l'ouvrage Emile De Visscher (dir), *Obliquite #1 - Praradigm*, Paris, Les Presses Pondérées, 2015.

6 étymologie du terme "émotion", venant du latin *motio*, mouvement, voir l'entrée "émotion" du dictionnaire du Centre National de Ressources Lexicales et Textuelles, CNTRL, accessible sur <<http://www.cnrtl.fr/etymologie/%C3%A9motion>> (consulté le 15 juin 2018).



Fig 6. Anish Kapoor, *Svayambh*, Londres, Royal Academy of Art, 2009.

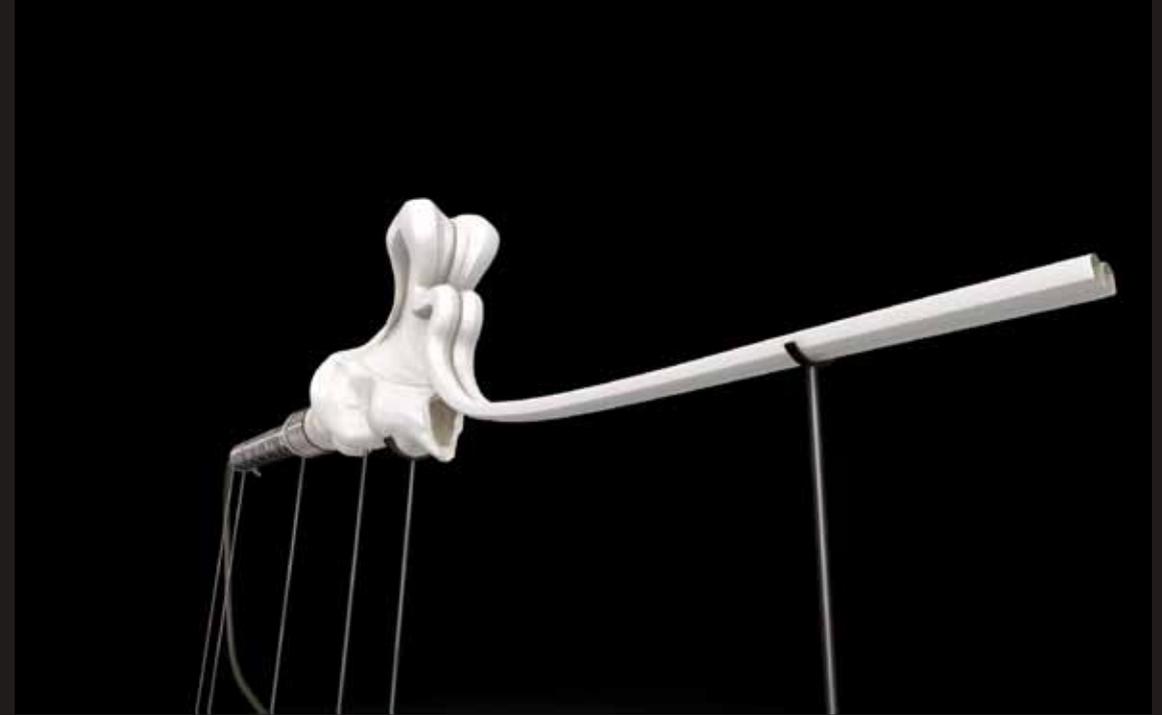


Fig 7. Marguerite Humeau, *Proposal for Resuscitating Prehistoric Creatures*, dans *Politique Fiction*, Saint-Étienne, Cité du Design, 2012, commissariat Alexandra Midal.

primaires, simples, universelles, inconscientes : une respiration animale = un prédateur ou la respiration de la mère dans le ventre/des excréments = ce que l'homme partage de fondamental avec l'animal, la mort, l'entropie, la création/des blocs de sang coagulé = le monstre, le massacre, le golem, mais aussi la vie ou le corps indifférencié voire sans organe. L'opération technique donne lieu à une série de liens de correspondances qui se tissent presque instantanément dans ma conscience et font éclater la réalité immédiate de ce qui m'est présenté pour invoquer une foule d'autres acteurs et fantômes difformes.

Ces machines ont annulé temporairement chez moi toute conscience du contexte muséal pour me plonger dans une expérience. Ma "conscience s'abandonne à l'impression elle-même et à sa présence de l'instant. [...] Elle est prisonnière de l'impression, de la simplicité de son être-là, elle n'a ni le désir ni la possibilité de juger ce qui est donné hic et nunc, de le critiquer et de le borner dans son objectivité en le mesurant à ce qui n'est pas donné, à un terme passé ou futur."⁷ L'expérience que j'ai vécue face à ces installations n'est pas de l'ordre de la réflexion, de l'identification, de l'analyse ; plus de sujet observant un objet, plus de distance, plus de différence entre forme et fond. Comme dans les rituels magiques, il ne s'agit plus d'un spectacle, de la représentation de l'histoire de tel ou tel dieu : le danseur est dieu, il devient dieu⁸. Il y a eu transsubstantiation : les machines sont devenues corps, animal, monstre. La symbolique utilisée n'est pas de l'ordre de la représentation d'une idée ou d'une intention artistique, ils sont la chose même, terrifiants et envoûtants. Ils existent pleinement, devant moi, avec moi. Ernst Cassirer décrit des expériences similaires dans son étude des pratiques du mythe : "toute ressemblance ou toute similitude est pour le mythe l'expression immédiate d'une identité d'essence. La ressemblance, ou la similitude, n'est donc jamais un simple concept relationnel et réflexif : c'est une force réelle, un élément absolument effectif, parce qu'absolument efficace. [...] Pour lui, il n'y a pas de signe pur et simple, qui renverrait à un terme éloigné et absent : c'est là chose elle-même qui est là avec une de ses parties, et la chose dans son intégralité, dès qu'est donné un terme qui lui ressemble."⁹

Ces installations ont énormément influencé mon travail, car elles m'ont montré les conditions d'expérience d'une technicité produisant du sens. Depuis mes études d'ingénieur au sein desquelles la technique était uniquement traitée selon son efficacité ou sa simplicité d'utilisation et de maintenance, ce n'est pas rien !

Mais, malgré la fascination que j'ai pour ces artistes et ces œuvres, un point m'a toujours quelque peu déçu. Ces machines sont bien symboliques, mais elles ne produisent rien d'autre qu'une expérience esthétique. Leur usage est purement lié à l'appréciation en musée et à l'expérience qu'elles cherchent à créer en son sein. Les machines de production que l'on retrouve en usine ne peuvent sans doute pas se targuer de créer des relations symboliques aussi puissantes, mais elles gardent leur caractère productif de choses pour d'autres contextes. Il semble que la technique reste clivée dans le "classement manichéen" entre objet utile et objet d'art. Soit les machines sont des installations destinées à l'appréciation sensible sans usage pratique, soit elles sont enfermées dans des usines et ne sont conditionnées que par leur productivité sans qu'aucun traitement de sens n'advienne. Pourquoi la machine se retrouve-t-elle écartelée entre deux mondes ? Est-il possible de résorber cette distance ? Autrement dit, est-il possible d'inventer des objets techniques dont la technicité soit en même temps productrice de biens matériels fonctionnels que de réseaux de significations symboliques ?

Si validée, cette proposition suppose donc qu'il n'y a pas d'incommensurabilité entre l'utile et le symbolique ; que le fait que la machine puisse s'inscrire dans un quotidien, un partage et une pratique de production de biens, une vulgarité, parce que liée à des besoins, n'empêche pas, par essence, l'instauration d'analogies imaginaires puissantes, d'appels à la fiction, aux rêves et aux utopies. Si une telle hypothèse est validée, elle permet d'imaginer des machines qui auraient le pouvoir de voyager entre la galerie et le hangar de production, entre l'atelier pour enfants et le musée d'art contemporain, entre un camp de réfugiés en zone rurale et la scène de théâtre.. De telles machines ne seraient pas que des moyens pour des fins, elles seraient aussi capables de raconter des histoires. Elles ne seraient pas que bielles et moteurs cachés parce qu'insignifiants, ni danses mythiques enfermées dans le musée, elles seraient douées de muscles et de cerveau, de force et de langage, de puissance et de sens.

⁷ Ernst Cassirer, *La Philosophie des Formes Symboliques, 2. la pensée mythique* (1925), Paris, Les Éditions de Minuit, 1972, p. 57.

⁸ Ibid., p. 61.

⁹ Ibid., p. 93.

PARTIE 2

TECHNOPHANIES

**INVESTIGATION
D'UN LIEN
RENOUVELÉ ENTRE
TECHNIQUE ET
SYMBOLIQUE**

INTRODUCTION À LA DEUXIÈME PARTIE

La deuxième partie de cette thèse va s'attarder sur un aspect de mon travail qui le rend singulier des autres designers de mon champ. Cette qualité, je ne l'ai pas développée de manière formulée ou programmatique au départ, bien qu'elle était volontaire. Pendant longtemps, je n'arrivais pas à le qualifier. Au fur et à mesure du doctorat, j'ai tenté de trouver des mots, bien souvent maladroits. Je parlais de techniques "joviales", portant des "images", faisant appel à des "connaissances universelles", sans jamais être satisfait de mon explication. Mais comme une sorte d'obsession, chaque projet que je développais devait donner lieu non seulement à un système de production lié à des questions de territoires, de ressources et de mise en forme, mais aussi à un imaginaire correspondant. Je cherchais à ce que mes procédés techniques ne soient pas uniquement efficaces et fonctionnels, mais aussi symboliques ou mythologiques. Les projets justifiaient alors leurs existences par des considérations d'ordre technique tout autant que de sens. C'est uniquement à cette condition que je m'attelais à leurs développements. Mes machines devenaient aussi bien "objectives" que "subjectives", elles liaient une justification purement fonctionnelle à une proposition de sens induite par mes propres imaginaires.

Ce n'est que quelques mois après mon arrivée à SACRe que je tombai sur un texte tout à fait singulier du philosophe Gilbert Simondon : *Psychosociologie de la Technicité*. Dans cette transcription d'une série de cours et de conférences, Simondon proposait une notion très ambiguë, mais qui résonnait particulièrement bien avec la qualité alors indescriptible de mes projets. Il s'agit de la technophanie. Me plongeant dans son système philosophique ardu, je pus progressivement décortiquer les différents aspects de la proposition technophanique, et en percevoir la singularité. Selon Simondon, la technique moderne est le résultat d'un déphasage du mode magique, au sein duquel technique et symbolique étaient inexorablement liés. Le mode d'existence propre à la technique est le résultat d'un tel déphasage et la tentative d'un lien renouvelé entre ces deux domaines correspond donc à ce qu'il appelle "une nouvelle magie". C'est cette caractéristique qu'il articula, quelques années après ses deux thèses bien connues, sous ce terme singulièrement barbare de "technophanie". Mais le voyage théorique ne s'arrêta pas là.

Simondon a construit la notion de technophanie en référence explicite à la hiérophanie de Mircea Eliade, qui s'intéresse aux rapports que les peuples "primitifs", ceux vivants dans des cosmologies sacrées et emprunt d'une "pensée symbolique", peuvent entretenir à leur environnement, aux choses et aux actes. La hiérophanie d'Eliade s'applique notamment à la technique des peuples extra-occidentaux et pré-modernes, où il montre que le symbolisme des outils et des gestes n'enlève rien à leur valeur pratique, mais vient s'y ajouter pour les inscrire dans des réseaux de sens et de valeur. Suivre la piste de Simondon m'amena donc à découvrir le travail gargantuesque d'Eliade sur la pensée religieuse, l'histoire des pratiques chamaniques, de l'alchimie ou de la symbolique des matières.

Comme dans le roman de Conrad¹, la descente dans les profondeurs du symbolique et des pensées extraoccidentales fut de plus en plus sombre et complexe. Depuis Simondon et Eliade, je commençai à m'intéresser au fonctionnement de la magie. En effet, la magie incarne une relation particulièrement imbriquée des régimes techniques et symboliques. J'y trouvai de nombreuses acceptations différentes les unes des autres, depuis les approches fonctionnalistes aux conceptions psychologiques ou aux descriptions irrationnelles de la magie. Toutes ces pratiques et ces modes de pensées sont source de débats scientifiques riches et variés, avant tout parce qu'ils ne sont pas régis par des régimes de causalité au sens où nous l'entendons dans la science moderne. Nos découpages entre fonction, langage, objet, société, individu, croyance,

vérité, religion et représentation ne peuvent être appliqués à ces types de cosmologies sans, préalablement, questionner la pertinence et l'acceptation de ces termes dans notre propre régime de croyances. La difficulté de la technophanie est là. Elle cherche à créer une analogie entre des manières de voir le monde qui paraissent, à première vue, totalement incommensurables. Elle possède une part de nostalgie, au sens où elle cherche les occurrences modernes d'un rapport aux choses et aux techniques que l'on trouvait dans la magie des ancêtres. Mais cette vision, qui suppose une fracture fondamentale entre les cosmologies extraoccidentales et notre cosmologie moderne, est elle-même une supposition qu'il va falloir aborder avec humilité. L'analyse de la technophanie doit donc se faire avec un grand nombre de gardes fous, pour ne pas tomber dans des erreurs d'interprétations des croyances magiques et des pratiques techniques dites "primitives", plaquées depuis notre posture et nos bifurcations naturalistes occidentales.

En abordant le symbole, la magie et le sacré, un océan de savoirs, d'écrits, d'exemples divergents, de débats et de conceptions s'ouvrait devant moi. J'avais pris la peine de remonter le ruisseau, et j'arrivais sur une étendue gigantesque et houleuse tout simplement trop grande et trop profonde pour être sondée dans son ensemble. L'exploration de ce domaine et des relations qu'il permet de mettre à jour dans mon travail est de fait devenu celui d'un cheminement : certaines lectures, certaines pistes, certains mots ou certains exemples m'ont amené, l'un après l'autre, progressivement, vers certains questionnements ou certaines analogies. Ce parcours n'est pas erratique pour autant : j'ai la chance d'avoir mes projets et ma pratique qui agissent comme lampe torche, ou plutôt comme phare puissant, dans cette navigation en zone obscure. Lorsqu'Eliade parle du symbolique comme lien analogique qui s'opère entre l'objet et un réseau de significations sans enlever le sens originel, je regarde mes projets et je me dis que je navigue dans la bonne direction. Lorsque je découvre la sémiotique de Pierce, qui fait du symbolique l'élément le plus délié de son signifié dans le régime des signes, je suis bien loin de mes projets, et j'ai intérêt à revenir vers des écrits plus proches de ma pratique si je ne veux pas me perdre pour de bon. Le corpus, les sujets, et les exemples que j'invoque dans cette thèse ne sont pas choisis selon un point de vue global au-dessus du monde de l'anthropologie, de la sociologie et de la philosophie des croyances, depuis lequel j'aurais pu choisir quel sujet invoquer et selon quel ordre, mais ils sont néanmoins guidés par l'expérience. C'est par la résonance que certains écrits généraient vis-à-vis de mes projets que j'ai été amené vers Simondon, Eliade, Durand, et finalement Dewey, James et Latour pour retomber sur mes pieds.

Dans cette partie, nous tenterons donc de problématiser cette liaison entre technique et symbolique dans les régimes de production, en montrer certaines occurrences prémodernes, quelques tentatives actuelles et certains enjeux qu'elle soulève. Nous reviendrons sur cette tentative philosophique Simondonienne et chercherons à montrer la puissance qu'une réinterprétation de ce terme peut fournir pour remettre les procédés de fabrication sur la place publique, pour en faire des "res publica", des choses publiques, ou pour être plus précis, des artefacts capables d'engendrer des publics.

¹ Joseph Conrad, *Au cœur des Ténèbres* (1899), Paris, Flammarion, 1993.

QUAND LA TECHNICITÉ SE
CHARGE D'ANALOGIES



Fig 6. Gian Lorenzo Bernini, *Medusa*, Rome, Palazzo dei Conservatori, 1638.

Ce chapitre va se pencher sur la manière dont les idées de projets ont vu le jour. Comme nous l'avons évoqué dans la partie précédente, chacun d'eux est initialement lié à une réflexion sur le territoire, les actes manuels, les matières et la technique. Mais en parallèle, je suis aussi intéressé par des concepts ou des notions d'autres ordres, des univers qui m'intriguent et me passionnent, au travers de lectures, de rencontres ou d'expériences professionnelles. Dans l'étape d'élaboration des idées, je cherche alors à trouver des manières de lier ces éléments disparates. Et c'est uniquement après une phase de recherche, que celle-ci soit expérimentale ou dans la littérature scientifique, que je m'arrêterai sur une idée qui rassemble les différents plans présents à mon esprit.

La description de cette phase d'exploration va mettre à jour une qualité particulière de mon travail : l'usage du régime symbolique dans les opérations techniques. En effet, bien que très hétéroclite, chaque projet est caractérisé par l'invocation d'un univers puissant (fête foraine, perle naturelle, mythes de pétrification, contre-culture). Cet appel à des réseaux d'univers existants se fait par l'opération technique du procédé, il ne s'agit pas d'un élément ajouté, d'une parure venant codifier et donner un sens à une machine dénuée de signification propre. C'est l'opération technique elle-même qui est symbolique.

La genèse de chacun de mes projets se joue dans la rencontre de trois plans distincts : une possibilité d'agir, une série de projets influents et un univers lié à un questionnement du moment (depuis une discussion, une lecture, une visite). A priori indépendants les uns des autres et incommensurables, ces éléments disparates se rejoignent ensuite au cours d'une phase de recherche, qui aboutit à l'idée du projet. Ces plans ne s'élaborent pas successivement, et leurs descriptions indépendantes ne peut faire pleinement justice à cette phase d'élaboration des idées. Néanmoins, plutôt que de les lier en présentant la genèse de chaque projet l'un après l'autre, nous allons aborder chaque plan successivement pour permettre d'en identifier les singularités.

5.1. OUVRIR UNE POSSIBILITÉ D'AGIR

Le premier plan concerne l'ouverture d'une nouvelle potentialité d'action sur le monde. Il a déjà été évoqué pour les projets *Polyfloss* (visites de lieux d'Upycling) et *Pearling* (recherche d'une machine domestique) dans la première partie. Nous nous intéresserons donc plus précisément aux projets *Pétrification* et *Bold*.

Bold

Pour le projet de mousse de peinture, c'est le rapport à l'espace public qui me taraudait. Je réfléchissais aux manières d'y intervenir collectivement : ou comment agencer les places, les trottoirs, les terrains vagues par des approches participatives et collectives. J'étais influencé par des actions de manifestation, d'architecture participative et de certains collectifs qui proposent des lieux éphémères de rencontre et d'échange. Si ces propositions sont souvent particulièrement innovantes, il leur manquait l'instantanéité propre au graffiti qui arrive à s'implanter dans tous les interstices en très peu de temps. Je souhaitais donc fournir un outil qui permette d'agir en volume sur l'espace public avec l'instantanéité et la fugacité du graffiti.

Pétrification

Pour le projet de *Pétrification*, c'est mon expérience professionnelle précédant le doctorat qui soulevait des questions. Durant 2 ans, j'ai travaillé en tant que chef de projet pour le compte de l'agence Nod-A, organisateur d'ateliers d'innovation pour entreprises sous la forme d'Hackathons. La philosophie de l'entreprise se résumait sous le terme de "Makestrorming", c'est-à-dire un brainstorming au sein duquel, plutôt que de s'arrêter à la phase du mot sur Post-it, l'objectif était que les participants prototypent physiquement les solutions proposées. Ces participants, issus de l'entreprise elle-même, n'avaient pour la plupart que très peu d'expérience dans la mise en forme de leurs idées. L'enjeu majeur des ateliers était donc d'arriver à fournir des médiums leur permettant de s'exprimer au mieux. Or, je me suis rendu compte durant ces ateliers qu'une matière en particulier fonctionnait très bien : le papier. Au contraire de la pâte à modeler, de la mousse à découper, de la complexe imprimante 3D voire même des découpeuses laser, le papier et carton était connu de tous les participants. Ils possédaient une dextérité avec cette matière et arrivaient à développer leurs idées de manière bien plus intéressante et poussée qu'avec n'importe quel autre médium. Le papier m'apparut alors comme une source particulièrement riche d'artisanat ouvert et accessible au plus grand nombre. Par ailleurs, l'artisanat de papier, origami, mais aussi bien d'autres formes de pliages est un procédé qui permet d'obtenir des formes extrêmement complexes, impossibles avec n'importe quelle autre technique de fabrication. Je souhaitais donc créer un artisanat lié au papier et carton.

5.2. UNE SÉRIE DE PROJETS RÉFÉRENTS

En parallèle à ce premier plan guidé par l'ouverture de nouvelles potentialités d'action, je suis habité par une série de réalisations ou de réflexions qui me questionnent, me touchent ou m'intriguent. C'est immanquablement sous l'influence de ces travaux que s'est faite la genèse de mes projets.

Action nouvelle

Projets référents

Univers invoqué



Polyfloss

Dans le cadre de l'aventure collective que représente *Polyfloss*, Audrey Gaulard, Christophe Machet, Nick Paget et moi-même avons rassemblé des projets qui nous paraissaient pertinents à tous, nous permettant d'élaborer et comparer nos envies communes. Plusieurs de ces projets ont déjà été discutés dans cette thèse : *Plastic Gold* de Florie Salnot, *Solar Sinter* de Markus Keyzer, *Concrete Canvas* ou *Bare Conductive* d'anciens élèves du Royal College of Art. Ils étaient tous liés à la mise en place de procédés nouveaux, ancrés dans un contexte local, et souvent initiés par une approche expérimentale de la matière.

Pearling

Pour *Pearling*, c'est avant tout le *Big Dipper* du studio Glithero qui m'a inspiré (voir Partie 1). Je trouvais leur procédé de trempage singulièrement poétique avec sa construction fluide et lente. En parallèle, des projets de bijouterie expérimentales, telle que *Les Larves de Tricoptères* d'Hubert Duprat, ou les techniques de cristallisation de diamant développées par l'Université d'Augsburg faisaient partie de mon panier de projets référents. Ces derniers soulèvent d'ailleurs les mêmes questions que la future machine *Pearling* : peut-on qualifier les pierres synthétiques de diamant ? D'après ses instigateurs scientifiques, c'est le cas puisque la composition chimique est la même¹. Pourtant, les diamantaires tentent de montrer l'unicité du diamant extrait de la croûte terrestre. Sans prétendre trancher ce débat, il soulève à mes yeux une question particulièrement féconde vis-à-vis de notre rapport à la nature.

Bold

L'inspiration originelle du projet de mousse de peinture vient des travaux du collectif suédois Front Design : *Sketch Furniture* (voir la liste de projets référents de la Partie 1). Dans ce projet, les designers avaient mis au point un protocole pour capter les mouvements d'un stylo, ce qui leur permettait de dessiner des meubles dans l'espace et d'avoir un modèle numérique 3D de leur dessin. Une fois cette captation obtenue, le studio donnait au trait une certaine épaisseur et imprimait la pièce via une imprimante résine de grande dimension. Dès sa diffusion ce projet fut très influent dans le milieu du design, devenant un classique pour les étudiants du Royal College of Art dont je faisais partie. La capacité pour un designer ou architecte de dessiner directement dans l'espace me paraissait constituer un retournement stimulant du rôle projectif du dessin en deux dimensions habituellement conçu en studio (que cela soit sur papier ou en CAO, il s'agit toujours d'une surface). Par contre, la partie numérique du projet m'intéressait moins.

¹ Voir l'article sur le sujet : Alexander Jung, "Des diamants cultivés en laboratoire", *Der Spiegel*, traduit et publié en français par *Courrier International*, n° 1419, 2018, p. 37.

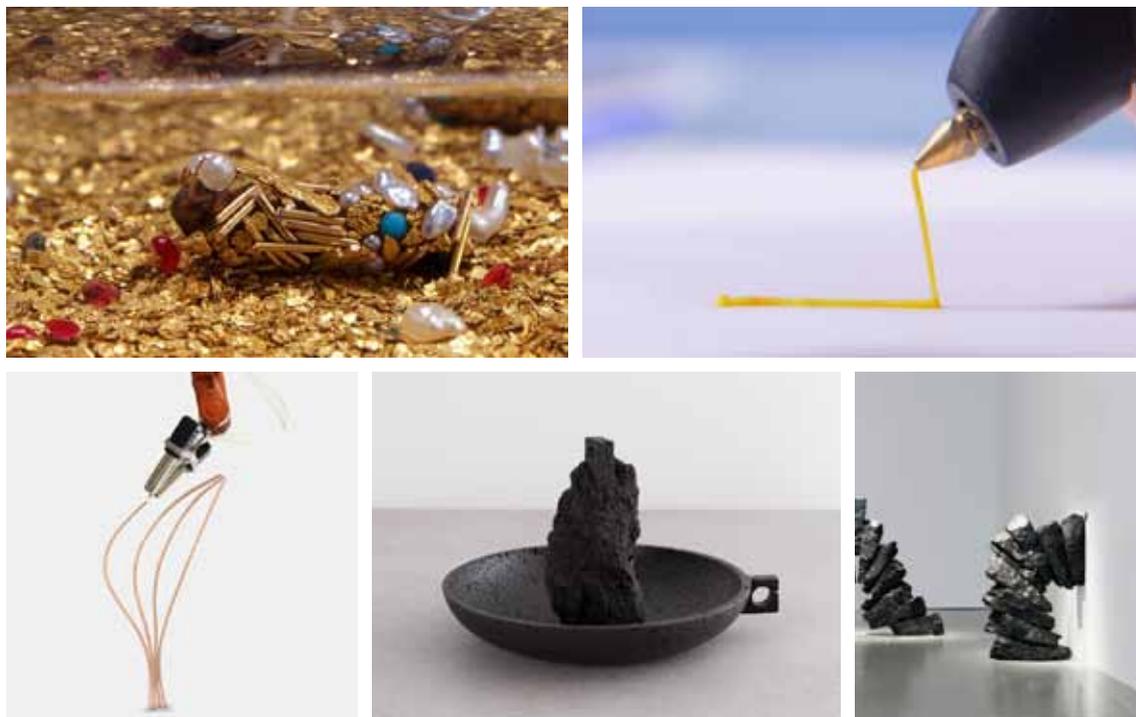


Fig 7. Hubert Duprat, *Trichoptères*, 1980.

Fig 8. Petr Novikov, Saša Joki, Joris Laarman Lab and IAAC, *Mataerial*, 2013.

Fig 9. Formafantasma, *De Natura Fossilium*, 2014.

Fig 10. WoobleWorks LCC, *3Doodler*, 2013.

Fig 11. Hilda Hellström, *Pressure*, 2014.

Les différentes étapes de captation, puis de modélisation, de transformation, d'impression alourdissaient la beauté et la simplicité du geste du dessin des trois Front designers. Je me suis donc questionné sur la possibilité de produire les formes tridimensionnelles sans ces procédés de traductions numériques. Au même moment, un autre projet y fit écho. Il s'agissait d'un outil destiné aux enfants : le *3Doodler*, sorte de stylo au sein duquel un petit moteur et une résistance permettaient de faire fondre un fil de plastique. À sa sortie, le fil refroidit assez vite pour se solidifier et être autoportant : il permet de dessiner dans l'espace. Bien que loin d'être totalement au point, et n'apportant aucun usage, la proposition venait compléter les limites du projet de Front Design. En parallèle, une série d'expérimentations menées par le designer Joris Laarman à l'IAAC de Barcelone utilisant un bras robotisé pour extruder un fil de polymère durcissant rapidement permettaient elles aussi de construire des formes en trois dimensions sans besoin de supports.

Pétrification

Dans le cadre de la *Pétrification*, c'est la découverte de différents projets autour de la pierre et de son façonnage qui m'ont influencé. Le duo italien Formafantasma a notamment développé une technique pour travailler la lave de l'Etna comme du verre dans son projet *De Natura Fossilium*. En résulte une série d'objets et d'installations à l'esthétique étrange, entre grande rigueur formelle et morceaux de cailloux difformes. Parallèlement, la designer Hilda Hellström avait réussi à se procurer de la roche provenant du site pollué de Fukushima pour produire des poteries de grande

qualité. Par la suite, elle s'est intéressée à l'antracite pour réaliser des sculptures en superposition.

5.3. DES UNIVERS INFLUENTS

À ces deux premiers plans confrontant l'innovation à l'existant, vient s'ajouter une troisième source d'inspiration non moins importante puisqu'elle est à l'origine de la technophilie. Il s'agit d'une tension ou d'un questionnement que je découvre, qui m'agitent et m'habitent au moment de la recherche des idées. Ces derniers sont souvent liés à une lecture, une visite ou une réflexion qui a trouvé résonance avec mes propres envies, doutes ou rêveries, et qui drague un univers correspondant.

Polyfloss

Pour *Polyfloss*, il s'agissait d'une discussion avec un collègue de la section Bijouterie du Royal College of Art : David Roux-Fouillet. Il en avait assez de sertir des pierres et cherchait une autre technique pour fixer du diamant dans une armature en métal. Pour cela il eu l'idée de transformer un fusil à air comprimé, utilisé dans les foires, pour pouvoir y placer le diamant et le propulser sur une plaque composée de différents alliages métalliques. Il voulait ainsi présenter sa technique de sertissage sous la forme d'un stand de foire où chacun pourrait venir tirer sa pierre. Son projet, plus tard baptisé *Diamond Shot*, eu une grande influence sur ma pratique parce qu'il faisait entrer une technique artisanale, longue, fastidieuse et difficilement accessible, dans le monde enchanté des forains et de l'enfance. Sa paresse l'avait amené, non seulement à travailler dur, mais surtout à développer une technique innovante, drôle, digne des romans fantastiques de Roald Dahl. Suite à cette discussion, j'ai établi une liste de procédés de transformation du même ordre, avec toute une série de machines de production qui rappellent l'univers de l'enfance (où la barbe à papa côtoyait la machine à pop-corn et les carrousels). J'étais donc habitué d'un imaginaire de l'enfance, de la fête, du bonbon, de la foire et des forains au moment de l'élaboration du projet collectif *Polyfloss*.

Pearling

Pour *Pearling*, il s'agissait d'une visite organisée par le Royal College à l'Observatoire de Greenwich en novembre 2011. Une des inventions présentée dans le musée retint particulièrement mon attention. Le guide nous expliquait qu'à partir du XVI^e siècle, l'horloge constituait un organe essentiel de la structure productive et militaire de l'Empire anglais. Pourtant, un problème fondamental se posait : celui du *transport du temps*. En effet, les horloges de l'époque fonctionnaient sur des principes de balanciers, et il était strictement impossible de garder la mesure du temps sur un bateau, en raison non seulement des vagues, mais aussi des variations de gravité, de température ou d'hydrométrie. L'Empire ne pouvait pas imposer sa mesure du temps au travers de toutes ses colonies, qui restaient attachées à des temporalités propres, souvent liées aux processus naturels. Le temps n'était pas transportable ; il était *circonscrit au territoire*. Cette limite était d'autant plus importante qu'elle soulevait des problèmes de navigation². Après différentes inventions et tentatives³, c'est finalement en 1766

2 Pour déterminer sa position sur la terre, il est nécessaire de connaître sa longitude et sa latitude. La latitude n'a jamais été un problème, il suffit de mesurer l'angle du soleil à midi ou l'angle de l'Étoile du Nord à minuit pour la connaître par triangulation. Mais la longitude restait un problème fondamental et il était absolument nécessaire de mettre au point un chronomètre capable de rester précis durant la navigation pour connaître, par calcul, sa position en pleine mer.

3 C'est d'abord Henry Sully, horloger anglais émigré en France sous le protectorat de Louis XV, qui mit au point une "montre des mers" en 1716, mais elle ne fonctionnait que par temps calme. Il publie ses travaux dans un ouvrage au titre évocateur : Règle artificielle du temps. Traité de la division naturelle et artificielle du Temps, des Horloges et des Montres de différentes constructions, de la manière de les construire et de les régler avec justesse. Notons les usages des termes artificiel et naturel pour la description du temps, car ils feront écho aux débats qui ont émergé à propos du projet *Pearling* ! C'est ensuite en Angleterre que John Harrison, ébéniste de formation, mit au point différents mécanismes, pour aboutir, en 1761, au prototype H4, une montre de 12 cm de diamètre, qu'il mit plus de 6 ans à construire. L'erreur de ce chronomètre, sur un

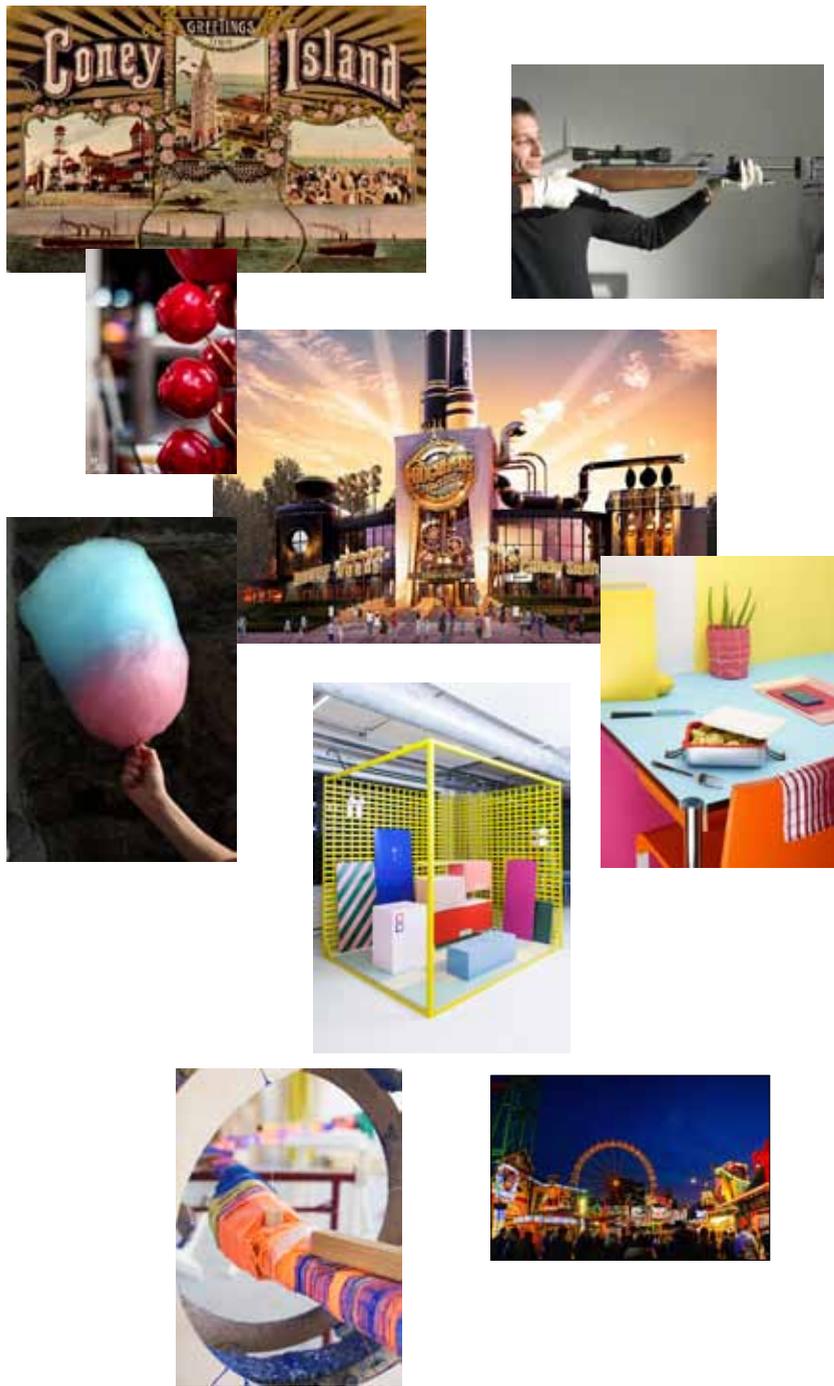


Fig.12 Univers Polyfloss

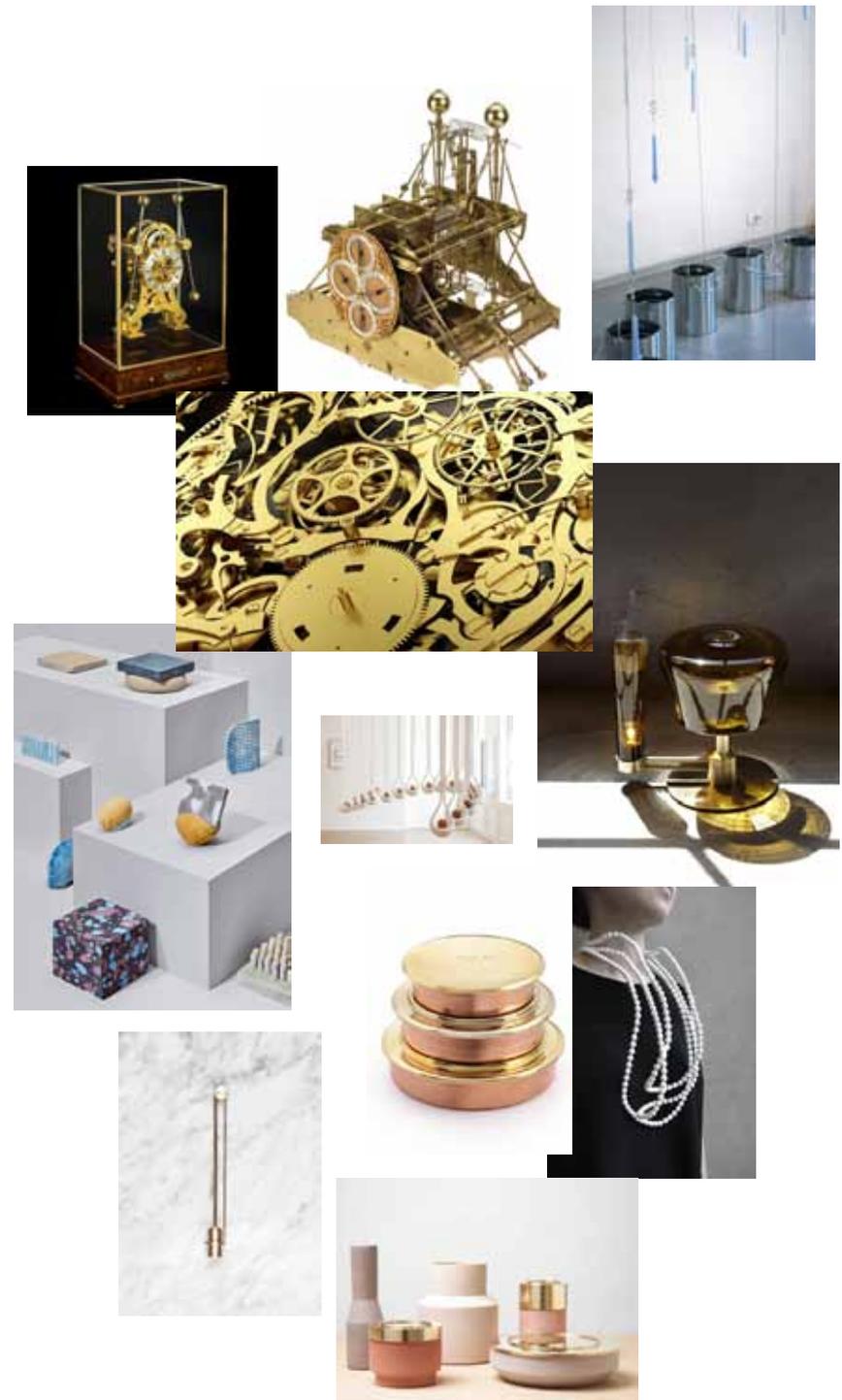


Fig.13. Univers Pearling



Fig.14 Univers Bold

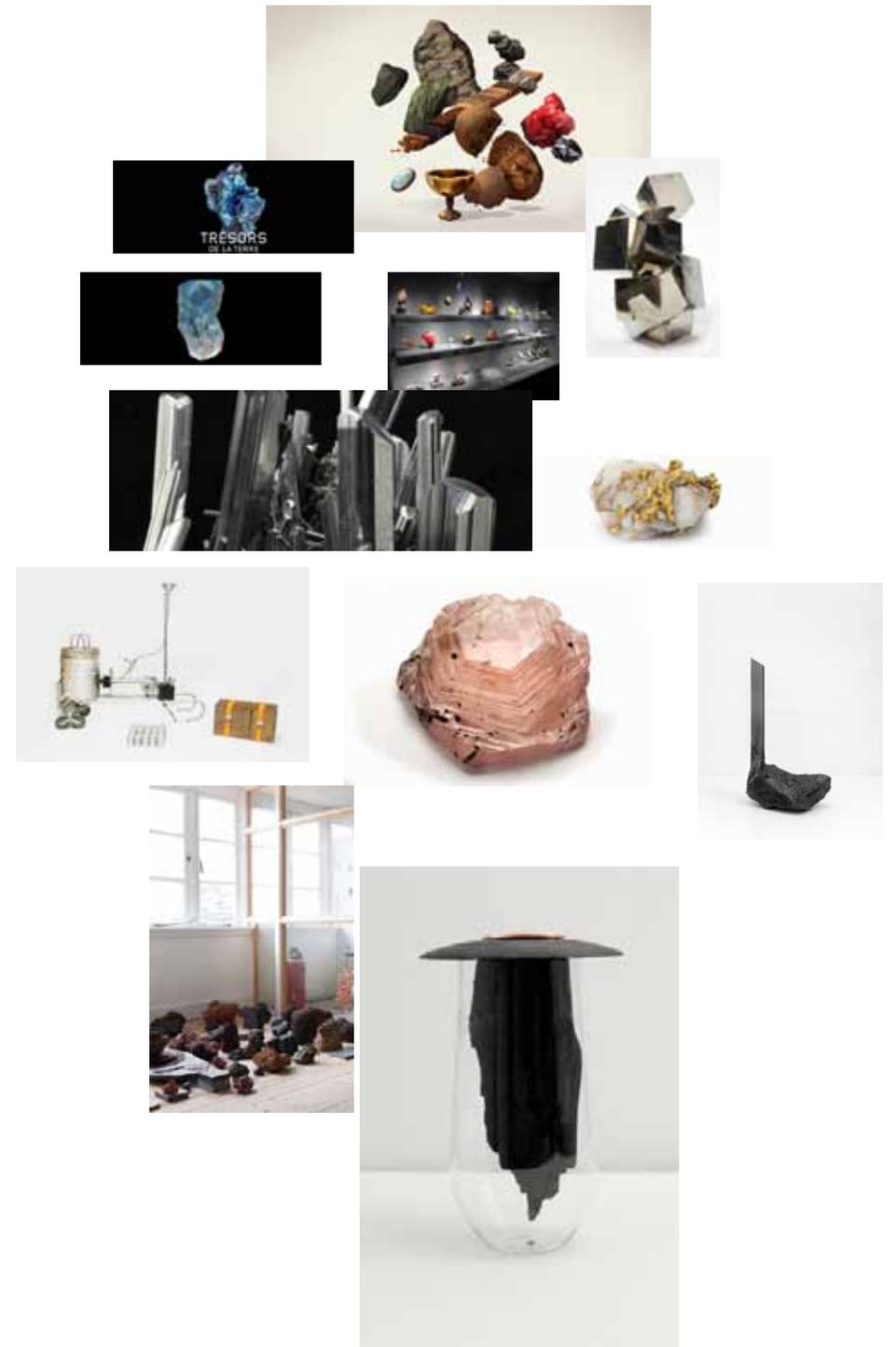


Fig 15. Univers Pétrification

que l'horloger français Pierre Le Roy mettra au point une montre contenant tous les attributs du chronomètre moderne : il invente l'échappement à détente, la balance à compensation thermique et le ressort isochrone. Le temps était désormais *mobile*. Il pouvait s'exporter. Cette histoire me questionna beaucoup. Le temps moderne, segmenté, normalisé, fondement de la productivité industrielle, est une construction qui a dû *se rendre universelle*, elle a dû évoluer pour *conquérir des territoires*. Elle a dû construire ses propres armes de précision pour combattre, envahir et annexer toutes les autres formes de temporalité. C'est donc imprégné d'un univers d'horlogerie et de rapports alternatif au temps que je commençai le projet *Pearling*.

Bold

Le projet de mousse de peinture est l'expression d'un intérêt bien plus ancien : celui du graffiti. Depuis mon adolescence et mes quelques tentatives de taguer les murs de terrains vagues, j'ai une admiration pour cette pratique et la culture hip-hop associée. Entre vandalisme et art non marchand, passion et égocentrisme, engagement politique et calligraphie, le graffiti m'est toujours apparu comme un espace particulièrement riche. Plusieurs expériences ont participé à me rendre d'autant plus attentif à cette pratique : mon séjour d'étude à Berlin où le graffiti était omniprésent, ma participation à la scénographie de l'exposition *Né dans la rue* à La Fondation Cartier⁴ ou encore les discussions avec Anton Alvarez qui avait une pratique intense de graffeur avant de développer sa pratique de design⁵.

Pétrification

L'imagination du projet *Pétrification* en 2015 avait été précédée d'une visite de la collection minéralogique du Musée National d'Histoire Naturelle au Jardin des Plantes. La réouverture de la galerie accompagnée d'un nouvel accrochage m'avait donné envie d'aller voir ces trésors de formes et de couleurs. Dotée de pièces plus inventives et exceptionnelles les unes que les autres, la collection m'avait fort impressionné. J'en étais sorti avec une série de photos, de dessins et de notes de ces matières étranges. Parallèlement, j'avais pu suivre le développement de la thèse d'une autre doctorante SACRe, Magdalena Napolitani, historienne des Cabinets de Curiosités qui se spécialisait sur la constitution des collections minéralogiques à l'École des Mines. Ses récits quant à l'intérêt mi-scientifique mi-alchimique des premiers collectionneurs de roches participèrent à me rendre particulièrement alerte à ces objets et l'univers associé à la collection minéralogique.

5.4. RASSEMBLER CES ÉLÉMENTS ÉPARS

Avec ces trois éléments (une possibilité d'agir, des projets référents et un univers), je commence à explorer les possibles. Cette exploration prend deux formes différentes : *Polyfloss* et *Bold* amènent à une expérimentation matérielle pendant que *Pearling* et *Pétrification* tendent vers une recherche de références dans la littérature scientifique..

Polyfloss

Audrey, Christophe, Nick et moi avons donc l'objectif de construire une machine de recyclage de plastique local, avec en arrière-fond une série de projets et l'univers forain en tête. Nous nous sommes très vite lancés dans l'expérimentation. Nous avons pris tous les plastiques que nous trouvions dans les poubelles et les faisons fondre dans une casserole avec une hotte bricolée. Nous avons construit une petite extrudeuse,

voyage entre Londres et La Jamaïque, fut de moins de 5 secondes, mais cette différence l'empêcha de gagner la dotation du Longitude Act, prix lancé par les Anglais pour soutenir l'invention d'une horloge marine.

4 *Né dans la rue*, Paris, Fondation Cartier Pour l'Art Contemporain, du 7 juillet 2009 au 10 janvier 2010.

5 voir à ce sujet l'essai publié dans le second numéro d'*Obliquité*: Anton Alvarez, "The Contemporary Craft of Graffiti Writing", dans Emile De Visscher (dir), *Obliquité #2 - Process*, Paris, Les Presses Pondérées, 2018, pp. 78-87.



Fig 16. Premier test de fonte de déchets plastiques dans une casserole, RCA, 2011.

Fig 17. Collection d'échantillons de déchets plastiques fibrés de différentes manières, RCA, 2011.

Fig 18. Test de moulage sur plaque chauffante dans des moules en métal soudés, RCA, 2011.

Fig 19. Test de moulage de déchets plastiques dans un appareil de toast, RCA, 2011.

Fig 20. Récolte des déchets plastiques trouvés dans les poubelles du RCA, 2011.

Fig 21. Première version de la machine *Polyfloss*, composée d'une perceuse montée sur un établi, une tête fabriquée en métal percé et un chalumeau.

avons tenté de mettre les déchets broyés dans un pistolet à colle, pressé le plastique pour en faire des plaques. Au fur et à mesure des tentatives, nous nous sommes rendu compte que la grande particularité du plastique, vis-à-vis du bois, du métal ou du textile, est de pouvoir prendre la forme de mousse. Tous les objets nécessitant une mousse font appel au plastique, et il en résulte des objets difficilement recyclables (chaussures de sport, canapés, voitures, sacs à dos, etc.). Nous avons alors tenté de reproduire le procédé industriel de fabrication de mousse de plastique : insérer un agent bullant dans le plastique à chaud, qui, lors de son activation, génère une série de cavités gazeuses. Aucun de nos tests ne fut concluant : le plastique brûlait, les bulles étaient très aléatoires, chaque déchet réagissait différemment l'un de l'autre. Face à cette impasse, une nouvelle idée a germé : la barbe à papa. Bien qu'il ne s'agisse pas exactement d'une mousse, mais plutôt d'un non-tissé, le principe de la barbe à papa était similaire à nos tentatives, puisqu'il s'agit de transformer du morceau en mousse. À l'aide d'une perceuse accrochée à un établi, une canette trouée et un petit chalumeau, nous avons pu valider la faisabilité de cette intuition : nous arrivions à obtenir des fibres de PET par centrifugation à chaud sur le même principe que son référent sucré. Tout de suite, une image collective s'est mise en place : nous pourrions réaliser une machine de transformation de plastique exactement comme la barbe à papa autour du bâton de bois. La possibilité d'agir que nous souhaitions développer pour le plastique dans le cadre d'un contexte de recyclage local avait fusionné avec l'univers de la fête foraine que nous avons en tête à l'époque. Le développement de la machine put débuter.

Bold

L'idée de la mousse de peinture arriva d'un coup. J'avais déjà l'univers du graffiti en tête, lié à une volonté d'expérimentation dans l'espace public et quelques projets de dessin tridimensionnel. Je me mis à chercher des exemples de pratiques de graffiti en trois dimensions, mais rien ne paraissait correspondre. Il fallait que j'arrive à réaliser une bombe de peinture qui, plutôt que de projeter des pigments sur une surface, permette de sculpter en trois dimensions. Afin d'expérimenter ce que pourrait être une production de formes en 3D, j'achetai des siphons de cuisine et tentai d'y mettre d'autres produits. Les résultats étaient relativement caducs et il me fallait sortir de l'analogie avec la mousse alimentaire. C'est alors que, pour faire un inventaire des différents types de mousses, j'eus l'idée d'acheter quelques bombes de mousse à raser. La plastique de cette mousse était parfaite, assez légère, mais aussi assez structurée pour permettre d'être sculptée ou moulée, voire même de tenir à l'horizontale sur un mur pendant quelques minutes. Bien entendu, cette mousse se dégrade vite et ne permet aucunement d'obtenir des formes pérennes. Mais je vis alors exactement ce que je voulais réaliser : un croisement entre une bombe de peinture et une bombe de mousse à raser. Il me fallait combiner ces deux types d'aérosols sous pression pour que leur assemblage donne une bombe de mousse de peinture. J'eus rapidement en tête l'image du geste d'un graffeur s'agitant dans l'espace avec cette bombe de mousse colorée durcissante. Une manufacture de volumes par une pratique de graffiti. Elle permettait, dans mes rêves les plus fous, de créer du mobilier urbain ou des microarchitectures colorées de manière quasi instantanée dans l'espace public. Son développement long et difficile qui suivit me demanda certaines concessions sur cet objectif, mais il fut néanmoins un moteur à l'expérimentation.

Pearling

Avec *Pearling* je cherchais à construire une machine lente et poétique dédiée à l'espace privé. J'avais en tête les mécanismes horlogers de l'Observatoire de Greenwich et quelques projets de designers. À la recherche de productions lentes, je m'intéressai au mécanisme de formation de la perle. Lorsque je me mis à me documenter sur les propriétés de la nacre, je tombai sur un article d'une Université américaine qui stipulait avoir réussi à créer ce matériau naturel par biomimétisme⁶. Je me mis à décrypter cette publication avec tous ses détails techniques. Le principe était relativement simple : il s'agissait de réaliser des couches alternatives de Carbonate de Calcium et de Polyélectrolyte pour créer, à chaque trempe, quelques microns de cette matière composite. Si l'article stipulait qu'un tel procédé pourrait permettre de réaliser une matière légère, rigide, résistante au feu et à la fracture, elle avait un désavantage industriel notoire : elle était extrêmement lente. Je fis donc directement le lien entre cet article, mes réflexions sur la lenteur de production liée à l'espace privé, mais aussi les mécanismes horlogers. J'eus instantanément une image en tête : réaliser une horloge qui trempe des perles de toutes formes et de toutes tailles, jouant sur l'univers du bijou tout en empruntant aux langages formels de l'écoulement du temps avec leurs rouages visibles. Cette sorte de GIF animé, ce geste, très clair dans mon esprit, combinait les trois espaces envisagés et je pus m'atteler à son développement.

Pétrification

Pour la *Pétrification*, j'avais le monde de la minéralogie en tête et la volonté de travailler la cellulose pour son caractère accessible. Je voulus alors trouver un principe par lequel je pourrais transformer des modèles prototypes en papier (souples, sensibles à l'hydrométrie, la chaleur ou le feu) en objets pérennes, durables, solides. Après une série de recherches sur des polymères ou des assemblages de matériaux composites, je me rendis compte que ce que j'essayais de réaliser existait dans la nature : la pétrification, c'est-à-dire la fossilisation d'éléments organiques. J'étudiai alors le principe de pétrification dans la nature, qui fait jouer une foule de procédés complexes

6 Zhiyong Tang et al., "Nanostructured artificial nacre", *Nature Materials*, Londres, Nature Publishing Group, vol.2, juin 2003.

et hétérogènes. Lors de ces recherches, je tombai sur un article de vulgarisation qui relatait l'invention d'un laboratoire de recherche californien. Selon le journaliste, les scientifiques avaient réussi à faire de la pétrification de bois en laboratoire. Je me procurai l'article et une série d'autres recherches du même laboratoire et j'arrivai à en déchiffrer le contenu et les principes grâce à l'aide avisée de Dominique Peysson⁷. Même si d'un point de vue scientifique, le procédé est assez éloigné des principes naturels de la pétrification, le laboratoire avait néanmoins réussi à transformer un cube de bois en Carbone de Silicium (matière qui était au cœur de mon stage à Snecma dont j'ai parlé en prologue). Le fait d'aboutir à un Carbone de Silicium n'est pas anodin : cette matière, présente en faible quantité dans la nature, a été synthétisée pour la première fois par accident. C'est l'œuvre du chimiste suédois Jöns Jacob Berzelius qui en 1824 cherchait à produire du diamant. Son expérience fut parasitée par l'apparition de Carbone, et il créa cette roche aux propriétés proches du diamant (extrêmement dure, près de 9,5 sur l'échelle de Mohs, 10 étant le diamant — mais aussi particulièrement résistante à la chaleur — température de sublimation à plus de 2700 °C). Avec son aspect noir aux reflets irisés, on peut le considérer comme le frère maudit du diamant : malgré ses propriétés très proches, il n'a pas droit de cité dans la haute joaillerie. Il est limité à un usage en tant qu'abrasif ou pièce technique dans l'aéronautique. À la lecture de cet article, j'eus l'idée suivante : puisque les scientifiques avaient réussi à transformer un cube de bois en pierre et que le bois est constitué de cellulose, il devrait être possible de réaliser la même transformation avec d'autres formes celluloses (papier, carton, pâte à papier, carton-bois, corde, etc.). J'avais alors un grand nombre d'éléments qui se combinaient : la minéralogie, la mise en forme du papier, le Carbone de Silicium et la mythologie (dont nous allons parler dans la suite de ce chapitre). J'eus une image très claire en tête : une série d'origamis complexes totalement fossilisés — intrigants de par leurs formes reconnaissables de pliages, mais d'un noir captivant et d'une rigidité surprenante.

140

141

5.5. PREMIER APPRENTISSAGE : LE CHOC BISOCIATIF

Mon processus de création consiste à lier une série d'idées ou d'influences provenant de plans différents. Au sein de la littérature traitant de l'acte de création, l'auteur qui a décrit un processus proche de cette articulation d'éléments disparates est Arthur Koestler.

Koestler soutient qu'une "découverte consiste à voir une analogie que personne n'avait aperçue"⁸. Il lie cette proposition de l'invention à l'étymologie du terme "cogito" : agiter ensemble. En se basant sur les découvertes d'Archimède, mais aussi de domaines variés tels que le rire, le poème ou le clown, il soutient que l'idée n'est jamais nouvelle, que tous ses constituants étaient déjà présents implicitement. Ce qu'il appelle un "choc bisociatif" est un "enclenchement de deux techniques ou matrices de raisonnement sans liaisons antérieures, qui est à la base de la découverte"⁹. Il va même plus loin en soutenant que "le tout inventé sera d'autant plus étonnant que les parties sont plus familières"¹⁰. Pour arriver à lier ces choses éparées, il se base sur la proposition de Souriau : "inventer c'est penser à côté"¹¹. Il prend de nombreux exemples de scientifiques ou d'inventeur qui, bien loin de travailler dans un raisonnement déductif propre à leurs sciences, utilisent l'imagination pour lier des domaines distincts. Max Planck aurait par exemple dit que le savant doit avoir "une vive imagination intuitive pour les idées neuves

7 Yongsoon Shin, Chongmin Wan et Gregory J. Exarhos, "Synthesis of SiC ceramics by the Carbothermal Reduction of LMineralized Wood with Silica", *Advanced Materials*, Weinheim, John Wiley & Sons, n° 17 -1, Janvier 2005.

8 Arthur Koestler, *Le Cri d'Archimède, La Découverte de l'art et l'art de la découverte* (1964), Paris, Les Belles Lettres, 2011, p. 92.

9 Ibid., p. 202.

10 Ibid., p. 108.

11 Étienne Souriau cité par Arthur Koestler, op. cit., p. 137.

qui ne viennent pas de la déduction, mais de l'imagination artistiquement créatrice¹². Les analyses de Koestler montrent que les grands scientifiques partagent des traits communs : "dédain de la logique de la raison déductive (sauf pour la vérification "après-coup"); horreur de l'étroitesse d'esprit, méfiance à l'égard d'une cohérence exagérée, scepticisme à l'égard d'une pensée trop consciente"¹³. Koestler en conclut que "les lois de la pensée disciplinée nous imposent de nous attacher à tel ou tel système de référence, et nous interdisent de passer d'un univers de discours à l'autre"¹⁴. Il soutient l'importance de l'image aux dépens du langage : "dans l'illogisme et l'apparente naïveté des associations visuelles, l'indifférence du rêve aux conventions et au bon sens se révèle très précieuse pour former des combinaisons nouvelles à partir de contextes qui semblaient incompatibles"¹⁵. Dans cette optique, le physicien Michel Faraday était "visionnaire" au sens précis du terme : "il voyait les tensions autour des aimants et des courants électriques comme des courbes dans l'espace, qu'il nomma "lignes de force", et qui, dans son imagination étaient aussi réelles que de la matière solide"¹⁶. Je l'ai dit, chacune de mes phases d'élaboration de projet aboutissait sur une image, souvent mobile, mais seulement de quelques secondes : l'image d'un geste nouveau. Je n'y vois pas de contexte spécifique, ni même d'acteur en particulier. J'ai une vision floue, mais assez précise pour donner un objectif à poursuivre pour le développement. Elle correspond exactement à la description du mathématicien Jacques Hadamard du type d'objet qu'il a en tête au moment de développer une nouvelle idée : "mes images visuelles sont plus naturellement vagues, comme il le faut pour me guider sans m'égarer."¹⁷ Une fois cette image en tête, il y a lieu de la rendre possible (voir Partie 3 pour le développement). C'est l'objet du second moment de ma démarche de recherche. Comme le dit si bien le mathématicien Georges Polya : "une fois qu'on est sûr que le théorème est vrai, on commence à le prouver"¹⁸.

5.6. DEUXIÈME APPRENTISSAGE : L'EFFET PLUTÔT QUE LA CAUSE

Il y a néanmoins une différence majeure entre les images décrites par Arthur Koestler à propos des découvertes scientifiques et celles que j'ai en tête à ce moment du projet. Les images mentales des lignes de force de Faraday par exemple, ont pour objet de comprendre des phénomènes d'interactions qu'il a observé sur ses bricolages électriques. Elles permettent de concevoir certaines causes du comportement et des interactions de l'électro-aimant. Cependant mes images ne sont pas liées à des causes de phénomènes que j'aurais observés auparavant et que je n'aurais pas pu étudier parce qu'inconcevables au travers des lois existantes. Elles n'ont pas vocation à exprimer les causes d'un phénomène, mais bien de projeter des effets que je souhaite provoquer.

Cette distinction est notoire, car elle va permettre de comprendre une différence d'objectif, et donc de pratique, entre les sciences et le design (au sens de conception, nous y reviendrons dans la troisième partie). Sans rentrer dans la description des sciences et leurs objectifs ni discourir sur le polysémantisme du design, la différence entre ces types d'images montre que mes projets ne sont pas de l'ordre de la compréhension de phénomènes inexpliqués, mais bien de leur instauration. Je cherche à obtenir des effets, des conséquences, des impacts. La manière de le faire, le dispositif qui permet ce type d'effet, ne m'est pas encore connue. Je ne sais ni quelles matières

utiliser, ni dans quel ordre, ni quelles sont les contraintes que je vais rencontrer. L'essence m'est totalement inconnue. Seul existe un idéal de performance. Si c'est bien par les performances que l'on découvre l'essence en science¹⁹, il en est de même dans ma démarche. La différence, c'est que les performances n'existent pas encore, elles sont encore fictionnelles et très peu probables.

Cette approche rejoint les conceptions pragmatistes de l'idée :

*Les idées ne sont pas des images ou des copies, mais des instruments voire des armes, [...] la conception pragmatiste de vérité découle de cette conception instrumentale et téléologique de la pensée : si la carte ne nous permet pas de nous orienter avec succès dans le paysage, si elle ne nous mène pas là où nous voulions aller, si elle nous perd, alors elle sera dite fautive ; et vraie dans le cas contraire. [...] La seule fonction d'un concept est de mener à certaines conséquences pratiques dans l'expérience ; si le concept remplit cette fonction de manière satisfaisante en amenant celui qui l'utilise à faire l'expérience des conséquences pratiques prévues, c'est-à-dire s'il réussit, alors il sera dit, rétrospectivement, vrai.*²⁰

Mes images de gestes (récolte de lampes en barbe à papa de plastique — horloge fabriquant des perles — graffeur dessinant des formes dans l'espace - pliages de papiers pétrifiés) ne peuvent aucunement être qualifiées de vraies ou de fausses à ce stade. Ce sont des instruments du projet qui pointent vers des conséquences escomptées qu'il faudra, au travers de l'expérience, rendre possible et alors seulement, valider ou invalider. Si l'empirisme est souvent le panache des chercheurs en sciences expérimentales, le pragmatisme correspond parfaitement à la pensée du design, de l'ingénierie ou de l'architecture, car il "n'insiste plus sur les phénomènes antécédents, mais sur les phénomènes conséquents, non sur les précédents, mais sur les possibilités d'action, et ce changement de point de vue est, dans ses conséquences, presque révolutionnaire"²¹. À plusieurs reprises dans la suite du développement, j'ai ainsi dû me référer à cette image idéale, la reconvoquer mentalement. En effet, le développement que nous allons voir dans les chapitres suivants implique des bifurcations constantes, des négociations, des compromis ; ces détours peuvent dans certains cas m'éloigner de mon projet — afin de simplifier les choses, de les rendre plus stables, d'aller droit au but, de m'insérer dans des projets existants, de correspondre au cahier des charges d'un concours ou d'une exposition. Mais leurs caractères technophanique, ouvert, territorialisé, ou simplement surprenant en sont alors amoindris, voire perdus. L'image mentale agit alors comme une force d'équilibrage, un centre, un mat, qui peut me redonner l'énergie et les pistes d'actions sans faillir à des simplicités. En ce sens, l'image agit exactement comme la carte des pragmatistes : elle sert à me diriger et à ne pas tomber dans des solutions érodées, sans quoi le projet ne ferait plus de différence vis-à-vis de l'existant. Or, comme le dit James : "il ne saurait y avoir de différence qui ne fasse de différence"²². Une idée nouvelle aboutissant au même n'est pas une idée nouvelle, rétrospectivement.

12 Max Planck, cité par Arthur Koestler, op. cit., p. 139.

13 Arthur Koestler, op. cit., p. 139.

14 Ibid, p. 171.

15 Ibid, p. 175.

16 Ibid, p. 139.

17 Jacques Hadamard, cité par Arthur Koestler, op. cit., p. 165.

18 Georges Polya, cité par Arthur Koestler, op. cit., p. 106.

19 Bruno Latour, *Face à Gaïa, Huit conférences sur le nouveau régime climatique*, Paris, La Découverte, 2015, p. 110.

20 Stéphane Madelrieux, "Préface", dans William James, *Le Pragmatisme* (1907), Paris, Flammarion, 2007, pp. 59-60.

21 John Dewey, "Le développement du pragmatisme américain", cité par Stéphane Madelrieux, op. cit., p. 36.

22 William James, *Le Pragmatisme* (1907), Paris, Flammarion, 2007, p. 116.

5.7. UN PROCESSUS TECHNIQUE NOUVEAU INVOQUANT DE L'EXISTANT

Pour conclure sur mes étapes de création aboutissant à l'idée, il faut s'arrêter sur cette qualité symbolique. Qu'ai-je obtenu, à l'issue de cette phase de recherche que je n'avais pas avant? Pourquoi est-ce que je m'arrête sur ces idées particulières, et pas d'autres? Bien que chaque projet semble très différent, ils partagent en réalité un élément commun dans le rapport qu'ils instaurent entre un imaginaire existant et une technicité nouvelle.

Polyfloss

L'élaboration du projet *Polyfloss* ouvre bien la voie à l'invention d'un procédé inédit de fibrage de thermoplastique par centrifugation à chaud. En cela, le projet initie le développement d'une technique nouvelle pour le recyclage des polymères. Mais *Polyfloss* va bien plus loin. Il emprunte son opérationnalité au principe de fonctionnement de la barbe à papa. Dès qu'il est présenté en ce sens, il n'est plus qu'un principe technique innovant, il appelle un imaginaire puissant lié au sucre, à l'enfance, à la couleur, à l'excès, à la gourmandise, à la fête, à la légèreté, à l'informe ou au nuage. Bien que le filage de sucre existe dès le XV^e siècle dans la cuisine française, italienne, chinoise ou turque, ce n'est qu'en 1897 que le dentiste William Morrison et le confiseur John C. Warton vont mettre au point la machine à barbe à papa, en utilisant une cavité percée de trous, chauffée et mise en rotation. Depuis, malgré quelques modifications améliorant sa stabilité, le principe est resté le même. L'invention est brevetée et présentée pour la première fois publiquement à l'Exposition Universelle de Saint-Louis aux États-Unis en 1904. Le duo fait un véritable tabac, en vendant plus de 68 650²³ boîtes remplies de ce qu'ils ont baptisé "Fairy Floss". Le fait que leur invention soit présentée à cette exposition en particulier n'est pas anodin : cette manifestation est non seulement considérée comme la plus étendue jamais réalisée jusqu'alors (près de 20 millions de visiteurs, un site de 5 km², 1500 bâtiments, 121 km de routes et de trottoirs), mais c'est aussi celle qui offre le traitement le plus spectaculaire des techniques modernes, ouvrant la voie aux futurs parcs d'attractions aux États-Unis. Au-delà des pavillons classiques présentant des inventions nouvelles (le téléphone sans fil de Graham Bell, l'ancêtre du fax de Elisha Grey, la machine à rayons X d'Edison et Dally) ou des expositions à visée éducative, la World Fair de 1904 était singulière par la présence d'une immense allée baptisée *The Pike*, présentant ce que l'on appellerait aujourd'hui des attractions de parcs à thèmes. Aux côtés des premières grandes roues et chutes d'eau artificielles navigables, de nombreuses expériences étranges élaboraient ce qui deviendra "l'entertainment" à l'américaine. *The Creation* par exemple était un voyage de plus de 2 h en bateau dans une mise en scène épique de la création judéo-chrétienne à grand renfort de flashs et illusions d'optique. À la fin de l'évènement, l'attraction sera d'ailleurs transportée et intégrée au premier parc à thème de l'histoire à Coney Island²⁴. Le *Scenic Railway* était une montagne russe de 5 km présentant successivement des décors de glaciers, de Jérusalem, de la campagne islandaise, de Pompéi et des îles des mers du sud. On trouvait aussi l'emblématique *Temple of Mirth* qui emmenait les visiteurs dans des labyrinthes de glaces, de couloirs et de mises en scène affublées de statues mythiques d'épouvantes à grand renfort de lumières, d'enregistrements de rires de sorcières et d'automates dignes des maisons hantées modernes. La barbe à papa fait partie de cette mouvance, elle cherche aussi à combiner l'invention technique à de la mise en scène spectaculaire — et s'inscrira par la suite dans tous les parcs à thèmes et autres fêtes foraines du XX^e siècle. Elle a ce parfum de vieille technique spectaculaire légèrement futile et puérile mais toujours surprenante.

²³ voir l'entrée Barbe à papa de Wikipédia version anglaise, accessible sur <https://en.wikipedia.org/wiki/Cotton_candy> (consulté le 15 mars 2018).

²⁴ voir à ce sujet le livre de Rem Koolhaas qui fait le parallèle entre le développement de Coney Island et de New-York, Rem Koolhaas, *New-York Delire, Un manifeste rétro-actif pour Manhattan* (1978), Marseille, Parenthèses Éditions, 2002.

Plus profondément, la barbe à papa fait jouer l'imaginaire du sucre, c'est-à-dire de l'enfance, de la douceur et du plaisir. À cette image positive, se joint celle corrélative de l'excès, des caries, de l'obésité, des restrictions et des limites posées par l'adulte. Mais ce n'est pas n'importe quelle forme de sucre qui est mise en jeu dans la barbe à papa, son esthétique invoque le nuage, la légèreté, la diffusion. En ce sens, elle joue sur une autre forme d'imaginaire qui traverse l'ensemble des cosmologies du monde. La symbolique du nuage est en effet liée à sa "nature confuse, voire mal définie, à sa qualité d'instrument des apothéoses et des épiphanies"²⁵. Il est symbole de légèreté, du royaume des Dieux, de la tendresse, du Paradis. À l'instar du brouillard, il manifeste "l'indéterminé, une phase d'évolution : quand les formes ne se distinguent pas encore, ou quand les formes anciennes disparaissant ne sont pas encore remplacées par des formes nouvelles précises"²⁶. Le nuage est le symbole du mélange d'air et d'eau, précèdent toute consistance, "le tohu-bohu des origines, avant la création des six jours et la fixation des espèces"²⁷. À nouveau, nous ne sommes pas face à un matériau bien plein, mais face à une matière indocile. Il est forme et pourtant ses contours ne sont jamais bien définis, il ne fait qu'évoluer et se transformer, la lumière le traverse. La barbe à papa, sans nécessairement le dire, invoque ces mêmes imaginaires. Il s'agit, finalement, de tenir un nuage céleste au bout d'un bâton, et de l'ingurgiter avec tout le plaisir que ce "presque rien", ce morceau d'air, peut générer.

Pearling

L'idée du projet *Pearling* peut être décrite selon ses considérations techniques : il s'agit d'un procédé de trempage permettant de construire un composite de CaCO₃ et de biopolymère. Mais *Pearling* ne peut être réduit à cette description. En empruntant au principe par lequel l'huître crée la nacre, *Pearling* invoque un imaginaire de la nature particulièrement puissant : la perle de l'huître est l'objet de nombreux fantasmes, depuis les récits de l'accident du grain de sable qui vient se loger pour devenir perle fine, à l'imperfection de son lustre captivant ou aux temporalités de production la rendant si rare. La perle est la matière précieuse la plus complète qui soit dès sa collecte : aucun besoin de taille, de polissage ou de lapidaire pour la monter sur un collier et la vendre. Elle représente la nature à son état le plus pur et le plus abouti, la quintessence de l'intelligence des processus naturels et la beauté qu'elle produit sans la main de l'homme. Si l'on remonte dans les âges, la perle est omniprésente. Mircea Eliade revient sur quelques-unes de ces symboliques :

Il fut un temps où la coquille, la perle, le coquillage avaient partout une signification magico-religieuse ; [...] Parce qu'elle était "née des eaux", parce qu'elle était "née de la lune", parce qu'elle représentait le principe Yin, parce qu'elle avait été trouvée dans une coquille, symbole de la féminité toute créatrice. Toutes ces circonstances transfiguraient la perle en un "centre cosmologique", dans lequel coïncidaient les prestiges de la Lune, de la Femme, de la Fécondité. La perle était chargée de la force germinatrice de l'eau dans laquelle elle s'était formée ; "née de la lune", elle en partageait les vertus magiques et c'est pourquoi elle s'imposait à la parure de la femme ; le symbolisme sexuel du coquillage lui communiquait toutes les forces qu'elle implique ; enfin la ressemblance entre la perle et le fœtus lui conférait des propriétés génésiques et obstétricales. De ce triple symbolisme (Lune, Eaux, Femme) dérivent toutes les propriétés magiques de la perle, médicinales, gynécologiques, funéraires.

La perle devient dans l'Inde une panacée ; elle est bonne contre les hémorragies, la jaunisse, la folie, l'empoisonnement, les maladies d'yeux, la phtisie, etc. La médecine européenne s'en est surtout servi pour traiter la mélancolie, l'épilepsie

²⁵ Entrée "Nuage", Jean Chevalier et Alain Gheerbrant (dir), *Dictionnaire des Symboles*, Paris, Robert Lafont, 1969, p. 543.

²⁶ Entrée "Brouillard", *ibid.*, p. 126.

²⁷ *Ibid.*

et la folie : comme on le voit, la plupart des affections en cause sont les maladies lunaires (mélancolie, épilepsie, hémorragie...). Ses propriétés antitoxiques n'ont pas non plus d'autre explication : la lune était le remède de toutes les espèces d'empoisonnement. Mais le prix de la perle, en Orient, tient surtout à sa qualité aphrodisiaque, fécondante et talismanique. Et quand on la dépose dans la tombe, à même le cadavre, elle régénère le mort en l'insérant dans un rythme cosmique qui est par excellence cyclique, présupposant (à l'image des phases de la lune) naissance, vie, mort, renaissance. Le mort couvert de perles acquiert un destin lunaire, il peut espérer rentrer dans le circuit cosmique, puisqu'il est pénétré de toutes les vertus, créatrices de formes vivantes, de la lune.²⁸

Dans la tradition européenne, la perle symbolise la sublimation des instincts, la spiritualisation de la matière, la transfiguration des éléments. Elle ressemble à l'homme sphérique de Platon, image de la perfection idéale des origines et des fins de l'homme. En Perse et l'ensemble du monde arabe, le musulman se représente l' élu au Paradis comme enfermé dans une perle en compagnie de sa houri²⁹. La perle est prise comme symbole de virginité dans les œuvres folkloriques et les littératures persanes, ainsi que dans les écrits de Ahl-i Haqq et d'une manière générale chez les Kurdes : on emploie l'expression percer la perle de la virginité pour indiquer la consommation du mariage³⁰. Chez les chrétiens, Saint Éphrem l'utilise pour illustrer aussi bien l'Immaculée Conception que la naissance spirituelle du Christ dans le baptême du feu. Plus récemment, la perle se retrouve dans de nombreux récits et œuvres d'arts, elle continue de fasciner malgré la progressive disparition de ses vertus mystiques ou thérapeutiques. *La Jeune Fille à la Perle* de Vermeer, surnommée la Joconde du Nord, en est sans doute l'exemple le plus connu — il montre la persistance de l'importance de cette matière à travers les âges. La perle, au fond, incarne l'idée de perfection naturelle.

Bold

Le projet de mousse peut, à nouveau, être décrit selon des considérations techniques : il s'agit d'une émulsion d'acide stéarique saponifié associée à une complexation de Sodium-Dodecyl-Sulfate et d'Alcool polyvinylique. En cela il constitue l'invention d'un outil nouveau pour générer une mousse stable. Mais, là aussi, *Bold* ne se résume pas à cette description plate et codifiée. Sa forme et la manière de l'utiliser font explicitement référence à la bombe de peinture et au graffiti. Le projet invoque ainsi un univers source de fantasmes et de critiques les plus clivées : c'est le lieu de la liberté, de l'activisme, de l'appropriation de l'espace public, de l'art vernaculaire sans limite, de la contre-culture et de la contre-publicité. En opposition, c'est aussi le comble du narcissisme, du vandalisme sans respect, le culte de la signature, l'appropriation et la dégradation du bien public. La pratique est profondément ambivalente, et en ce sens, elle recèle une puissance d'imaginaire qui, bien que moins ancienne que la perle ou le nuage, n'en reste pas moins puissante. Le fait que les artistes graffeurs utilisent des pseudonymes ajoute à son aura.

Le graffiti n'est pas une invention récente. Il est généralement différencié de la fresque par son statut illégal ou clandestin. En ce sens il ne peut être associé aux peintures rupestres. Mais ces inscriptions se retrouvent néanmoins de manière claire dans de nombreux sites archéologiques latins, dont Pompéi qui regorge de tailles dans la pierre des lieux publics. On en retrouve dans les prisons, catacombes, casernes, cales de bateaux ou caves. Au cours du XX^e siècle, c'est souvent en lien avec des événements politiques que le graffiti s'est manifesté : sous l'occupation (le Reichstag à Berlin couvert de graffitis par les troupes russes), pendant la guerre d'Algérie, en mai 1968, sur le Mur de Berlin ou dans les régions où se posent des problèmes d'autonomie (notamment

28 Mircea Eliade, *Traité d'Histoire des Religions* (1945), Paris, Payot, 1990, p. 368-369.

29 Entrée "perle", Jean Chevalier et Alain Gheerbrant (dir), op. cit., p. 593.

30 Ibid., p. 594.

Bretagne des années 1970, et Irlande du Nord)³¹. Mais c'est au cours des années 60 et 70 que commence à se développer une pratique du graffiti autonome et ancrée dans une culture spécifique. New York est le centre de cette nouvelle mouvance. Les premiers "graffiti-artistes" ou "writers" cherchent à marquer leur territoire en inscrivant leur nom, qualifié de "blaze", dans les quartiers du Bronx ou de Harlem. Taki 183, Tracy 168, Stay High 149, sont les premiers noms reconnus du mouvement. Utilisant de simples marqueurs, ils cherchent à développer leur "fame" (notoriété), en donnant des indications de rues et de quartiers (Taki habite la 183e rue de New York). Très vite, les styles se développent, la pratique s'exporte dans d'autres capitales du monde, notamment en lien avec la culture rap et hip-hop au sein de laquelle il prend une place prépondérante. En France, c'est Bando qui expérimente et invite des graffeurs new-yorkais en premier. Il crée le crew "Bomb Squad 2" avec Ash, Spirit et Psychoze. Alors que la pratique n'est ni connue ni réglementée dans la capitale, ils vont réaliser des fresques et élaborer leur style aussi bien sur les quais de Seine qu'à Stalingrad ou dans le métro. Le style évolue, se démocratise, les bombes de peintures sont de plus en plus abordables et spécialisées. Les pratiques se diversifient, certaines s'institutionnalisent et se tournent vers la fresque (qui demande beaucoup de temps de réalisation, plutôt liée à des sites autorisés voire des commandes), d'autres se radicalisent dans le "cartonnage", c'est-à-dire la réalisation de tags les plus nombreux et les plus vandales possible.

Ce qui m'intéresse dans ce mouvement, c'est qu'il est lié avant tout à la "street culture" et au phénomène de banlieue. Ce n'est que dans ce cadre qu'il s'est massivement développé — dans les grands ensembles bétonnés à l'orée des capitales modernes. Il n'y a pas de graffiti sur un arbre ou un buisson. La campagne n'est pas le lieu de ce type de pratique. Il n'y a de graffiti que sur des murs, si possible lisse et gris — c'est-à-dire en béton non enduit. Le graffiti au fond, c'est une réaction créative à l'anonymat, l'empilement des appartements identiques les uns des autres et aux champs de bétons par un formidable élan de création, de couleur et de besoin de reconnaissance collective. Les artistes-graiffeurs ornent les murs bruts. Ils sont le prototype même du "criminel" dans la pensée architecturale moderne initiée par Adolf Loos, sans doute pire encore que les tatoués qu'il qualifie de "dégénérescents"³². Le graffiti est à mes yeux une formidable réaction vernaculaire à la logique des grands ensembles urbains et toute sa violence symbolique.

Pétrification

Ce projet met en jeu une pyrolyse de cellulose par voie SolGel sous atmosphère Argon, créant du Carbone de Silicium. Mais au final ce procédé technique est une forme de pétrification, c'est-à-dire de transformation de matière organique en matière inorganique. Ce projet est sans doute le plus riche en termes de symboles et mythes associés.

Enfant de la terre (Gaïa) et de l'Océan (Pontos), Phorcys et sa sœur Céto font partie de la première génération de Dieux de la Mythologie grecque. Leur union incestueuse donnera lieu à des êtres monstrueux et malfaisants, nommés les Phorcydes. Parmi eux, trois femmes se démarquent : Euryale, Sthéno et Méduse, autrement appelées les Gorgones. Affublées d'ailes et d'une coiffure de serpents, seule Méduse est mortelle, mais elle possède le pouvoir unique de transformer les hommes en pierre par son seul regard. Selon les récits d'Hésiode, Méduse et Poséidon se seraient unis, rendant Athéna jalouse. Persée, fils de Danaé et de Zeus, laissé pour compte par son grand-père qui aurait vu en lui une menace, souhaite protéger sa mère des avances de Polydecte qui

31 entrée "graffiti" de Wikipedia en français, accessible sur <<https://fr.wikipedia.org/wiki/Graffiti>> (consulté le 15 mars 2018).

32 "Les tatoués qui ne se trouvent pas en prison sont des criminels latents ou des aristocrates dégénérés. Quand un tatoué meurt en liberté, c'est qu'il est mort quelques années avant d'avoir commis un meurtre." Adolf Loos, *Ornement et Crime* (1908), Paris, Payot et Rivages, 2003, p. 72.

les a recueillis sur son île de Sériphos. Pour ce faire, il relève le défi de rapporter la tête de Méduse. Il est aidé dans son entreprise par Hermès et Athéna qui lui fournissent des sandales ailées et un bouclier poli miroir. Après une visite aux Grées, les sœurs des Gorgones, pour trouver leur repaire et obtenir un casque d'invisibilité, Persée se rend à la grotte en question. Il s'approche d'elles grâce au casque, il détourne le regard et utilise son bouclier pour se protéger du pouvoir de Méduse. À tâtons, il finit par décapiter Méduse à l'aide de la harpé, une serpe hittite. Du sang de Méduse décapitée naîtront Chrysaor et Pégase, le cheval ailé. Ce sang sera récupéré plus tard par Asclépios : celui qui coulait de la veine gauche est un puissant poison, celui de la veine droite peut ressusciter un mort ; de cette ambivalence naîtra le concept de Pharmakon cher à Bernard Stiegler. Persée utilisera la tête de Méduse, possédant toujours son pouvoir, pour pétrifier Atlas, un des Titans défaits par les Olympiens. Plus tard dans son voyage, Persée rencontrera Andromède, accrochée à un rocher, et la délivrera. Lors de cet évènement, les algues du rocher seront transformées en corail par le même pouvoir de pétrification. De retour à Sériphos, il pétrifie Polydecte, libérant ainsi sa mère Danaé, et offre ensuite la tête de Méduse à Athena qui la placera sur son bouclier, l'Égide.

Méduse est l'un des thèmes les plus discutés de la Mythologie grecque. Que cela soit au Moyen-Âge, à la Renaissance, chez les romantiques, ou plus récemment les psychanalystes, les spécialistes du genre ou les philosophes, Méduse cristallise des visions du rapport homme-femme, du regard, de la séduction et de la mort. Mais ce qui m'intéresse avant tout, c'est son pouvoir de pétrification. De quoi s'agit-il exactement ?

La pétrification, du terme latin *pētra*, signifiant roche³³, est l'un des phénomènes de fossilisation que l'on peut retrouver dans la nature. Alors que le fossile peut être aussi bien constitué d'un élément organique qu'inorganique (coques de mollusques par exemple) que de traces qu'il a laissées dans la roche, la pétrification désigne uniquement les éléments organiques (faune et flore) progressivement transformés en pierre. L'occurrence la plus connue et spectaculaire de ce phénomène est l'arbre pétrifié que l'on retrouve dans les déserts de différents continents. L'arbre en question, protégé de la décomposition qu'aurait généré l'accès à l'air par un enfouissement dans la boue ou l'eau, est progressivement attaqué et remplacé par un dépôt inorganique qui vient se cristalliser dans le tronc, reprenant ainsi la structure exacte de l'arbre, avec ses pores, ses stries et sa structure concentrique. L'artisanat de bois pétrifié auquel il donne lieu est extrêmement varié et parfois loufoque, depuis la fabrication de pierres tombales à celle de jouets pour enfants en passant par des vasques de salle de bain. D'autres phénomènes semblables, bien plus rares, se retrouvent sur la planète, comme au lac Natron en Tanzanie. Ce lac a la particularité d'être salé et extrêmement alcalin (son pH atteint 10,5), et de s'évaporer par grande sécheresse. Il a donc un impact très spécifique : son eau peut détruire les tissus, mais préserve les os, et par grande sécheresse, transforme ceux-ci en roche par sédimentation³⁴.

La pétrification est donc une transposition de ce qui est "vivant" au "non-vivant", du mobile au fixe, du vieillissant à l'intemporel, du mou au dur, du flexible au cassant, du périssable à l'éternel, de la matière au matériau. Cette transposition n'est pas réduite aux mythologies grecques, on la retrouve dans un très grand nombre de récits mythiques depuis la nuit des temps. La Bible contient l'épisode de la femme de Lot, qui, fuyant les villes de Sodome que Dieu allait détruire, a le malheur de se retourner pour regarder la tragédie et est instantanément transformée en statue de sel³⁵. La

33 Entrée "pétrification", dictionnaire Antidote 9, Druide Informatique, 2017.

34 À ce propos, le photographe Nick Brandt a réalisé un livre dans lequel il a photographié une série d'animaux "pétrifiés", récupérés aux alentours du Lac Natron : Nick Brandt, *Across The Ravaged Land*, New-York, Abrams Books, 2013, dont certaines photographies sont accessibles sur < <http://www.nickbrandt.com/portfolio.cfm?nK=14260&nS=6#image-8> > (consulté le 20 août 2018).

35 *La Bible, Genèse*, 19 : 15-28, Bible en Français courant, Société Biblique Française, 1997, accessible sur < <http://www.interbible.org/interBible/ecritures/bu/index.php?page=passage&ref=gen%2019:15-28> > (consulté le 15 juillet 2018).

mythologie scandinave est parsemée de la figure du troll, qui se fige en pierre lors du lever du soleil. Les bestiaires médiévaux occidentaux parlent du Cocatrix et du Basilic, animaux mythiques formés d'un corps de reptile, d'une tête de coq et parfois d'ailes de dragon, possédant le pouvoir de pétrification eux aussi. Dans le Conte des Mille et Unes Nuits, Scheherazade raconte des histoires de villages et Palais dont les habitants sont pétrifiés³⁶. Dans les contes celtiques, la pétrification est souvent utilisée pour expliquer l'existence et la disposition des dolmens. On retrouve ce même principe chez de nombreuses populations extra-occidentales comme les Kasuas (que nous rencontrerons plus tard dans la thèse) : certains esprits maléfiques, les Sosu, auraient des pouvoirs de pétrification³⁷. Plus récemment, la littérature fantastique est remplie de références pétrifiantes, comme dans Bilbo le Hobbit de J.R.R. Tolkien. L'industrie du cinéma a largement repris ces mêmes thèmes dans toute une série de films (Harry Potter, Narnia), tout comme celle du jeu vidéo (Donjon & Dragons, Warcraft, Naruto, Zelda). De manière plus abstraite, la sculpture en pierre participe du même fantasme de permanence des humains et des animaux. Le sculpteur taillant la pierre à la figure de l'homme ou du héros rend celui-ci intemporel, insensible au travail du temps et des éléments, figé dans sa posture parfaite. "Le sculpteur ne doit-il pas toujours saisir le moment de la pétrification — le chercher — le présenter — et ne pouvoir aussi présenter que celui-là ?"³⁸ Les légendes inverses, celles qui mettent en scène des statues prenant vie, sont aussi nombreuses et variées, depuis Dom Juan de Molière à Pygmalion en passant par Deucalion et Pyrrha chez les Grecs encore une fois. La pétrification est intéressante parce qu'elle désigne un procédé naturel autant qu'une figure de transsubstantiation imaginaire puissante parmi tout un ensemble de peuples et de cultures différentes. Elle constitue un fantasme de permanence et d'éternité tout autant qu'une menace de mort ou de limbes. Par association d'un principe artisanal et d'un univers riche et varié, le projet devenait cohérent, la technique supportait une symbolique puissante et partagée.

148

149

CONCLUSION

Chaque projet s'est donc cristallisé autour d'un principe technique nouveau, dont la technicité même, c'est-à-dire l'opération en jeu dans son fonctionnement, fait appel à un réseau de mythes, d'objets, de pratiques, de fantasmes, de croyances ou de concepts existants dans différentes cultures. Les objets techniques que je développe sont ainsi "chargés de sens", leur opérationnalité fait appel à un réseau d'images collectives en dehors de lui-même. Cette technicité symbolique va devoir être qualifiée, il va falloir en comprendre le fonctionnement, les effets, les particularités, les occurrences. Le terme de symbole lui-même, nous allons le voir, pose de nombreux problèmes par la variété des conceptions divergentes, voire contradictoires, entre disciplines et courants scientifiques qui l'utilisent.

36 Histoire de Zobéide dans le conte des Mille et Unes Nuits, voir entrée "Histoire de Zobéide" sur Wikipedia, accessible sur < https://fr.wikisource.org/wiki/Les_Mille_et_Une_Nuits/Histoire_de_Zob%C3%A9ide > (consulté le 15 juillet 2018).

37 Florence Bruno-Pasina, "L'animal dans une société sans miroir - Les Kasua de Nouvelle-Guinée", *Anthropologie et Sociétés*, Québec, Université de Laval, Volume 39 : Liaisons animales, n° 1-2, 2015, p. 85-101.

38 Georg Philipp Friedrich, dit Novalis, cité par Laure Cahen-Maurel, *L'art de romantiser le monde: La peinture de Caspar David Friedrich et la philosophie romantique de Novalis*, Münster, LIT Verlag, 2017, p. 273.

UNITÉ MAGIQUE
PRIMITIVE
ET MODERNITÉ
TECHNIQUE



Fig 22. Lance traditionnelle des Aborigènes d'Australie, date inconnue.

Avant d'aborder la technophanie, qui va qualifier la relation entre opération technique et univers symbolique invoqué, nous allons devoir faire un détour par l'histoire des cosmologies extraoccidentales. En effet, la magie déjà liait le symbolique et le technique, et il va nous être utile d'observer son évolution vers la technique moderne occidentale. Comment sommes-nous passés de systèmes techniques largement socialisés au travers de mythes, de symboles, de rites, de cosmologies riches et partagées à un discours technologique porté vers les performances ?

Pour Gilbert Simondon, la technique moderne est le fruit d'un déphasage qui l'a rendue autonome. Elle se développe alors selon son mode d'existence propre, indépendamment de l'usage, des conditions de production ou du contexte. De ce fait, elle est déliée du monde social, voire selon certains auteurs, aurait une activité de dissociation et d'appauvrissement de nos existences. Elle produirait un monde désenchanté. L'unité magique primitive, au sein de laquelle technique et symbole sont indissociables, voire même indiscernables, était caractérisée par des hiérophanies, des manifestations du sacré, une inscription dans un réseau de significations qui permettait d'en partager les enjeux. Pour Mircea Eliade, nous avons progressivement perdu cette caractéristique au profit d'une technique "rationnelle" et "objective", "contenue dans ses propres limites". Simondon, en réaction à l'analyse d'Eliade, propose d'étudier les conditions de félicité de "technophanies", c'est-à-dire de techniques modernes isomorphes aux hiérophanies.

Parmi la foule d'exemples que nous pourrions décrire, celui de la coupe du blé est emblématique. Au sein des civilisations pré-modernes, l'outil utilisé pour couper les tiges de blé est la faucille, dotée d'un manche en bois et d'une lame courbe en métal. Chez les Mésopotamiens, elle est l'emblème du dieu Madruk, protecteur de Babylone. Durant la période préhellénique elle est l'attribut de Cronos, fournie par sa mère Gaïa pour émasculer son père Ouranos et de son sang créer les Titans¹. La faucille est alors instrument de mutilation, en lien avec les cornes des bovidés dont elle est isomorphe². Elle sera ensuite l'attribut de Saturne, équivalent romain de Cronos, lié au monde agricole. Au Japon, la faucille est présente dans les temples ou sur le toit, elle aurait le pouvoir de protéger les maisons de la foudre, à l'instar du paratonnerre contemporain. La faucille se retrouve dans presque toutes les cosmologies polythéistes d'Europe, mais c'est sans doute chez les Celtes qu'elle revêt le plus d'importance. Aussi appelée serpe, elle est symbole de lune de par sa forme en croissant. En ce sens, elle est synonyme de fécondité et de fertilité, associées à la figure maternelle de la Terre et du cycle de vie. Mais chez les Celtes, la faucille est aussi connue pour son usage par les druides. C'est cet outil qui est utilisé pour couper le gui, plante invasive dotée des pouvoirs magiques d'immortalité. La faucille du druide est en or³, alors associée à la figure du soleil, du père, du temps linéaire, aussi liée à la queue du coq. En son sein, c'est donc soleil et lune, féminité et masculinité, figures antagonistes et complémentaires, qui se rassemblent. Parallèlement à ces figures, le dieu Cronos se transforme en la figure de Chronos, dieu du temps qui hérite de la faucille⁴. La faucille devient le signe du temps et de la mort par son action sur les tiges de blé. À partir du XV^e siècle, sa version plus grande, la faux, est associée à l'imagerie du squelette. La mort ainsi personnifiée, un squelette muni d'une faux et parfois affublé d'une toge, est toujours très présente actuellement. On la retrouve dans de nombreuses narrations contemporaines, depuis les jeux vidéo aux romans de fantaisie jusqu'aux films d'horreur. La faux et sa petite sœur la faucille sont donc des outils qui fédèrent un imaginaire profondément ambivalent, depuis la renaissance, la lune, la féminité, le cycle d'un côté, et la mort, la guerre, la maladie ou même l'épidémie de l'autre. Plus récemment, la faucille est devenue l'emblème soviétique, associé au marteau. Elle revêt donc une autre symbolique liée à un travail libre et bienfaiteur, une possession de ses moyens de production, un bien commun et une relation apaisée à la technique.

Si la faux et la faucille sont particulièrement riches d'un point de vue symbolique, que peut-on dire de leur version moderne, la moissonneuse-batteuse ? Quelles significations peut-on tisser avec cette machine ? Même si elles sont bien moins variées, on ne peut pas dire qu'il n'y en ait aucune. En effet, elle fait appel à un univers démiurgique, bien loin du soin que pourraient porter les agriculteurs à leurs terres. Elle représente une puissance aveugle, qui ingurgite et broie tout ce qui aurait le malheur d'être sur son passage. Son imaginaire est donc lié à son efficacité, à sa maîtrise de la nature, à sa force, c'est-à-dire à ses considérations techniques. Elle ne fait pas référence, comme la faux ou la faucille, à une cosmologie riche de signes et de symboles en dehors d'elle-même. Au même titre qu'une machine d'injection plastique, qu'une broyeuse de gravas ou qu'une extrudeuse de ciment industrielle, la moissonneuse-batteuse est symbole de ce qu'elle est : un moyen puissant et particulièrement efficace.

Que s'est-il passé pour qu'un objet technique qui draguait avec lui un ensemble de récits, de mythes, de symboles, de significations, soit remplacé par une machine d'une puissance inégalée, mais dénuée de mythologies propres ? Comment et pourquoi est-ce que les techniques de production se sont progressivement déliées de toute

1 Entrée "Faucille" de Michel Cazenave (dir), *Encyclopédie des Symboles*, Collection Encyclopédies d'Aujourd'hui, Paris, La Pochotèque, 1996.

2 Gilbert Durand, *Les Structures Anthropologiques de l'Imaginaire* (1960), Malakoff, Dunod, 2016, p. 64.

3 Comme chez les alchimistes, la qualité émane des propriétés visibles. La serpe ne doit pas nécessairement être faite d'or, mais doit être de la couleur de l'or, ce qui est considéré équivalent.

4 Entrée "Faucille" de Michel Cazenave (dir), *ibid.*

narration ? Comment sont-elles devenues uniquement des moyens pour des fins ? Comment sommes-nous passés "d'objets chevelus, réticulés, rizhomatiques" à des objets "chauves — sur le plan esthétique, moral, épistémologique"⁵ ?

6.1. UNITÉ MAGIQUE ET HIÉROPHANIE

Cette transformation correspond à ce que Gilbert Simondon a qualifié dans *Du Mode d'Existence des Objets Techniques*, de "déphasage de l'unité magique primitive". Dans le régime prémoderne (celui correspondant à la faucille), toute chose, tout acte est en même temps "objectif" et "subjectif". Il est en même temps lui-même qu'un réseau de significations symboliques, en même temps figure et fond. "L'objet technique n'est pas enfermé dans ses limites, il symbolise une réalité plus vaste"⁶, la preuve en est "qu'un grand nombre d'opérations techniques primitives ont été ritualisées et sacrées, particulièrement celles qui étaient à la limite extrême des possibilités et du savoir, comme la fusion des métaux."⁷ Selon Simondon, ce mode primitif n'est pas défini par l'opposition entre figure et fond, mais possède une structure propre :

Il réticule le monde en lieux privilégiés et en moments privilégiés. Un lieu privilégié, un lieu qui a un pouvoir, c'est celui qui draine toute la force et l'efficace du domaine qu'il limite; il résume et contient la masse compacte d'une réalité; il la résume et la gouverne, comme un lieu élevé résume et gouverne une basse contrée; le pic élevé est seigneur de la montagne, comme la partie la plus impénétrable du bois est ce en quoi réside toute sa réalité [...] En tels réseaux de points-clés, il y a indistinction primitive de la réalité humaine et de la réalité du monde objectif. Ces points clés sont réels et objectifs, mais ils sont ce en quoi l'être humain est directement rattaché au monde, à la fois pour en subir l'influence et pour agir sur lui. [...] ils sont faits d'un nœud entre les deux réalités.⁸

Pour mieux comprendre cette "unité magique", il est nécessaire de faire le lien avec un autre auteur, qui, comme nous le verrons par la suite, a particulièrement influencé Simondon : l'historien des religions roumain Mircea Eliade. Ce dernier a construit un terme pour qualifier le rapport de l'homme au monde dans les cosmologies sacrées : celui de hiérophanie. Le préfixe "hiéro" vient du grec et signifie "sacré". Le suffixe "—phanie" vient de *phainein*, qui signifie "mettre en lumière, faire apparaître, expliquer, exposer", mais aussi, "révéler, annoncer, présager"⁹. Ce terme donne lieu à une association de deux notions qui sont d'habitude disjointes : celle de l'explication de choses préexistantes et de l'annonciation d'un événement à venir. Ce terme de *phainein*, se retrouve dans dans mots aussi variés que la phénologie (étude des variations météorologiques), le phénomène et la phénoménologie, le fantôme, le fantasme, les phases et les phénotypes. Toutes ces significations ultérieures trouvent leur point commun sur le rapport à la perception, au caché/montré, à l'apparition/révélation, aux catégories et variations. À ce stade, considérons que la phanie, c'est avant tout la monstration, la manifestation de quelque chose qui était jusqu'alors invisible.

La hiérophanie, pour Mircea Eliade, désigne "ce qui est impliqué dans son contenu

5 Bruno Latour, *L'Espoir de Pandore, pour une version réaliste de l'activité scientifique* (1999), Paris, La Découverte, 2007, p. 309.

6 Xavier Guchet, *Pour un Humanisme Technologique, Culture, Technique et Société dans la philosophie de Gilbert Simondon*, Paris, Presses Universitaires de France, 2010, p. 223.

7 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", dans Gilbert Simondon, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014, p. 87.

8 Gilbert Simondon, *Du Mode d'Existence des Objets Techniques* (1958), Paris, Aubier, 2012, p. 164-165.

9 Entrée "phanie", dictionnaire du Centre National de Ressources Lexicales et Textuelles, CNTRL (en ligne), accessible sur < <http://www.cnrtl.fr/definition/phanie> > (consulté le 15 juin 2018).

Techniques ancestrales - chevelues

Coupe du blé

La faux et la faucille donnent lieu à de nombreuses cosmologies, depuis le dieu babylonien Madruk, l'Ouranos grec, la serpe celtique en passant par l'image symbolique de la mort ou de l'épidémie en Europe Occidentale.

Fig 23. La Grande Faucheuse, mort personnifiée par un squelette portant une faucille, date inconnue.



Fig 24. Moissonneuse-batteuse contemporaine.

Équivalents contemporains - chauves

Reprographie

L'apparition de l'écriture est au cœur de nombreux mythes. Les Chinois l'attribuent à Tsang-Kie, héros à double paire d'yeux. Le Talmud l'associe au Mont Sinaï et aux tables de la loi. Chez les Aztèques, c'est Quetzalcoatl qui fournit l'écriture aux hommes. Au Moyen-Âge, le travail de copie est associé à la méditation et à la prière.

Fig 25. Moine copiste du Moyen-Âge.



Fig 26. Machine d'impression contemporaine.

Filage

Les mythes du fil et de la filature sont nombreux depuis Omphale chez les Grecs, les Parques romaines, ou Perchta chez les peuples germaniques. Elle est aussi au centre de différents contes occidentaux comme *La Belle au Bois Dormant* ou *Les Trois Fileuses*.

Fig. 27. Conte de la *Belle au Bois Dormant* de Charles Perrault en 1697. Cette dernière se pique le doigt sur le fusain du rouet.



Fig 28. Machine de filage actuelle.

Fonderie

La fonderie est au cœur des alchimies chinoises, indiennes ou européennes. De différentes manières, elles constituent un acte de transsubstantiation des éléments et de l'âme de l'alchimiste à la recherche de l'Elixir. Par ailleurs, les astres sont associés depuis l'Antiquité à la qualité de fusion des métaux.

Fig 29. Alchimiste dans son laboratoire à la recherche de la pierre philosophale, gravure du *Tious Aureus* de Michael Maier - 1618



Fig 30. Usine de fonte d'aluminium contemporaine.

Forge

La forge, bien différente dans les outils et méthodes de la fonte, est présente dans de nombreuses mythologies occidentales : Toubal-Caïn (biblique), Brokk et Thor (nordique), Vulcain (romaine), Héphaïstos (grecque).

Fig 31. Héphaïstos et les Cyclopes forgeant le bouclier d'Achille, bas-relief antique, Rome, Musée des Conservateurs.



Fig 32. Presse de forge contemporaine.

étymologique, à savoir que *quelque chose de sacré se montre à nous*¹⁰. Eliade utilise d'ailleurs parallèlement le terme "théophanie", pour qualifier non pas du sacré en général, mais la manifestation d'un ou de plusieurs dieux. Il construit ces termes pour mettre en lumière les principes du rapport au sacré, sans distinction des particularités géographiques ou historiques des pratiques des peuples invoqués. Il peut ainsi, au travers d'une foule d'exemples différents, proposer des structures communes du sens de la sacralité au travers des âges. Pour lui, la hiérophanie est difficile à appréhender pour un homme moderne occidental :

*"Il lui est difficile d'accepter que, pour certains êtres humains, le sacré puisse se manifester dans des pierres ou des arbres. Or, comme on le verra bientôt, il ne s'agit pas d'une vénération de la pierre ou de l'arbre en eux-mêmes. La pierre sacrée, l'arbre sacré ne sont pas adorés en tant que tels, ils ne le sont justement que parce qu'ils sont des hiérophanies, parce qu'ils montrent quelque chose qui n'est plus pierre ni arbre, mais le sacré, le "ganz andere"."*¹¹

La hiérophanie d'Eliade permet de qualifier aussi bien les mythes, les objets, les sujets ou les représentations et les rites sacrés. Par exemple, Eliade nous rappelle que la bêche, dans un certain nombre de langues austro-asiatiques, est appelée "phalus" et que l'acte d'ensemencement est assimilé à l'acte sexuel.

*[Pour autant] il ne s'ensuit pas que l'agriculteur "primitif" ignore la fonction spécifique de son travail et la valeur concrète, immédiate de son outil. Le symbolisme ajoute une nouvelle valeur à un objet ou une action, sans pour autant porter atteinte à leurs valeurs propres ou immédiates. En s'appliquant à un objet ou une action, le symbolisme les rend "ouverts". La pensée symbolique fait "éclater" la réalité immédiate, mais sans l'amoindrir ni la dévaloriser : dans sa perspective l'Univers n'est pas fermé, aucun objet n'est isolé dans sa propre existentialité : tout se tient ensemble, par un système serré de correspondances et d'assimilations.*¹²

Dans la hiérophanie donc, la différence entre "matérialité" et "spiritualité" n'a pas de sens, les deux plans sont "complémentaires"¹³ grâce à la symbolique qui se tisse à l'objet ou l'acte. La bêche austro-asiatique, lors de son usage, est en même temps acte de transformation de la terre, qu'acte symbolique d'ensemencement lié à l'origine du monde et des hommes. Ce n'est pas une simulation ou un acte de représentation, ni même une "croyance", c'est en même temps, un acte de production et un acte de réactualisation d'un passé mythique faisant jouer l'ensemble de la cosmologie. Notons ici que l'usage du terme "symbolique" ne signifie pas représentation (picturale par exemple) ou signalétique (des signes conventionnels informatifs). Le symbole chez Eliade s'inscrit dans les choses (maison, montagne, geste, chant, remède, plante, pierre, bêche, etc.). Il ne désigne par une information et des imaginaires désincarnés — ce sont les choses, bien réelles, qui se lient les unes aux autres.

*"On n'insistera jamais assez sur le paradoxe que constitue toute hiérophanie, même la plus élémentaire. En manifestant le sacré, un objet quelconque devient autre chose, sans cesser d'être lui-même, car il continue de participer à son milieu cosmique environnant."*¹⁴

Les objets sacrés ne perdent pas leur valeur de choses matérielles, mais, par les réseaux de significations symboliques qu'ils instaurent, se lient à une série de réalités autres. Ils

10 Mircea Eliade, *Le Sacré et le Profane* (1957), Paris, Gallimard, 1965, p. 17.

11 Ibid.

12 Mircea Eliade, *Images et Symboles. Essais sur le symbolisme magico-religieux* (1952), Paris, Gallimard, 1980, p. 249.

13 Ibid., p. 248.

14 Mircea Eliade, *Le Sacré et le Profane*, op. cit., p. 18.

forment des réseaux de significations qui viennent lui donner sens. Simondon soutient aussi cette notion de réseau :

*"La dégradation de la sacralité consiste en une fragmentation du réseau entier du sacré, qui perd sa dimension organique et cosmique de totalité pour s'enfermer dans telle ou telle chose [...] Il ne faut pas déchirer la tunique, il ne faut pas fragmenter le sacré, parce qu'il est, en sa nature, univers et réseau de points-clés, tissu de centres, communiquant les uns avec les autres et se répondant en cette structure d'unité-pluralité, de multiplicité communicante. [...] C'est cette communication qui est rompue quand le sacré se trouve objectivé, confondu avec une chose ou un être."*¹⁵

Bruno Latour, lorsqu'il introduit son concept de "faitiche" pour qualifier la fabrication des faits scientifiques, revient sur ce problème essentiel. Il décrit l'histoire indienne de Jagannath qui "décide de briser le sacro-saint système des castes en montrant aux parias que la shaligram sacré, la puissante pierre qui protège sa famille de caste supérieure, n'a rien qui puisse inspirer la terreur."¹⁶ Jagannath pousse les parias à toucher le shaligram, acte sacrilège, pour leur montrer qu'il ne s'agit que d'une pierre et que leurs croyances sont futiles. Mais pour Latour,

*C'est le penseur critique lui-même qui invente la notion de croyance ou de manipulation et projette celle-ci sur une situation où le fétiche joue un rôle radicalement différent. Ni la tante ni le prêtre n'ont jamais considéré le Shaligram comme autre chose qu'une simple pierre. Jamais. [...] La seule personne qui croit, c'est lui, le pourfendeur de toutes les croyances. Pourquoi? Parce qu'il croit au sentiment de croyance, un très étrange sentiment qui plus est, qui ne peut exister ailleurs que dans l'esprit de l'iconoclaste.*¹⁷

Le terme de "croyance", omniprésent dans les récits anthropologiques du XIX^e et début XX^e, a largement été remis en question par les anthropologues eux-mêmes. Utiliser ce terme pour analyser la magie dénie directement tout rapport à la vérité. "Tout discours sur les croyances se déploie à partir d'un lieu qui les constitue déjà comme de simples représentations"¹⁸. Au final, "l'anthropologie des croyances renvoie à la croyance de l'anthropologie, vers cet impensé fondamental qui conduit à activer spontanément des catégories en pensant saisir l'autre dans sa pureté"¹⁹. Jeanne Favret-Saada le stipule dans son introduction d'étude de la sorcellerie du bocage français : "dire qu'on étudie les croyances en sorcellerie, c'est s'interdire par avance d'y reconnaître aucune vérité : si c'est une croyance, ce n'est pas vrai."²⁰ Or le magicien, le guérisseur ou l'ensorceleur ne jouent pas avec des représentations, mais cherchent à produire des effets — ils déploient des techniques. Tobie Nathan, dans son étude des techniques de guérisons extraoccidentales, soutient qu'elles ne sont pas "affaire d'herméneutique, mais de pragmatique, non de discours et de mots, mais d'actes et de manipulations"²¹. Les personnes investies d'une pensée symbolique "n'ont pas le sentiment de véhiculer des représentations, d'intervenir sur le sphère des idées ou des symboles, mais bien de produire des actes ou des effets"²². Du point de vue de la production matérielle, Eliade cherche notamment à montrer que l'expérimentation et le développement technique existent depuis des millénaires, mais que ces interventions étaient saturées

15 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", op. cit., p. 81-82.

16 Bruno Latour, op. cit., p. 287.

17 Ibid., p. 289.

18 Jean Pouillon, "remarques sur le verbe "croire"", 1957, cité par Pascal Sanchez, *La Rationalité des croyances magiques* (2007), Paris, Pocket, 2017, pp. 311-312.

19 Pascal Sanchez, op. cit., p. 319.

20 Jeanne Favret-Saada, *Les mots, la mort, les sorts*, Paris, Gallimard, 1977, p. 17.

21 Pascal Sanchez, op. cit., p. 443.

22 Ibid.

de sacralité.

Non pas que l'homme des sociétés archaïques fût encore "enseveli dans la Nature", impuissant à dégager les innombrables "participations mystiques" à la Nature, en somme incapable de toute pensée logique ou de travail utilitaire au sens que nous donnons à ce mot. Mais il est évident qu'une pensée dominée par le symbolisme cosmologique créait une toute autre "expérience au monde" que ce dont dispose l'homme moderne. Pour la pensée symbolique, le monde n'est pas seulement "vivant", il est aussi "ouvert", un objet n'est jamais simplement lui-même (comme c'est le cas pour la conscience moderne), il est encore signe ou réceptacle de quelque chose d'autre, d'une réalité qui transcende le plan d'être de l'objet.²³

Dans le régime magique primitif, cette liaison des techniques de production avec une cosmologie sacrée est non seulement inextricable, mais aussi indiscernable. Selon Simondon, "il paraît très difficile de dire si les ritualisations anciennes étaient plutôt techniques ou plutôt sacrées ; en fait, elles appartenaient à une catégorie plus primitive que le technique et le sacré à l'état séparé."²⁴ Le développement de l'ethnologie et de l'histoire des techniques au fur et à mesure du XX^e siècle a eu le mérite de montrer cette intrication : Leroy-Gourhan montre ainsi que "dès la préhistoire, les symboles religieux viennent s'incorporer aux objets techniques, créant un passage entre le sacré et le profane."²⁵ Mieux, la notion même de production peut paraître absente au sein de certaines cultures : "les actes que l'on qualifierait de productions relèvent plutôt chez ces peuples de formes d'interactions entre des êtres — qu'il s'agisse de plantes, d'objets ou d'animaux — dotés d'intentions et comparables en cela aux humains"²⁶. Pour Jean-Jacques Wunenburger,

"Les objets techniques dotés de valences symboliques entrent eux-mêmes dans des narrations mythiques qui les insèrent dans des histoires à valeur paradigmatique. Les mythes techniques constituent une prise en charge totale des outils, des gestes et des croyances d'une société en leur attribuant des fonctions d'exemplarité et de signifiante. Sans toujours être conscients, ils viennent surcharger la mémoire des technologies de scénarios et de figures héroïques, qui nourrissent des projections de fascination ou de répulsion, comme le montrent les mythologies de l'automatisme de Dédale à la cybernétique via le Golem."²⁷

6.2. DIFFÉRENCES D'APPROCHES DE LA PENSÉE SYMBOLIQUE

Il faut, avant de poursuivre l'analyse, replacer Mircea Eliade dans l'histoire des études de la magie et des religions. En effet, ce dernier s'inscrit dans un mouvement qui promulgue une ontologie de la pensée primitive. Cette manière de penser et de traiter de la magie et du chamanisme prend place dans les années d'après-guerre, et constitue une réaction directe à un mouvement de l'anthropologie qui le précède : le fonctionnalisme. Alfred Radcliffe-Brown et Bronislaw Malinowski sont sans doute les deux plus éminents instigateurs de cette mouvance de l'entre-deux-guerres. Leurs contributions ont permis de sortir l'analyse de la magie de ses discours évolutionnistes coloniaux qui cherchaient à montrer l'incohérence et l'ignorance des peuples primitifs. Ils vont plutôt interpréter la croyance comme un mode de résolution de conflits psychiques et collectifs. Ils sortent l'analyse des questions liées à la vérité ou la fausseté

23 Mircea Eliade, *Forgerons et Alchimistes*, Paris, Flammarion, 1956, pp.119-120.

24 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", op. cit., p. 90-91.

25 Jean-Jacques Wunenburger, "Imagologie de la Technosphère", dans Pierre Musso (dir), *Imaginaire, Technologie et Innovation*, Colloque de Cerisy, Paris, Éditions Manucius, 2016, p.17.

26 François Jarrige, *Technocritiques, du refus des machines à la contestation des technosciences*, Paris, La Découverte, 2014, p. 28.

27 Jean-Jacques Wunenburger, op. cit., p. 18.

de la magie vis-à-vis des sciences, pour s'attacher à regarder sa fonction sociale²⁸. Pour Radcliffe-Brown, "les rites produisent principalement un sentiment d'appartenance qui renforce l'unité du groupe [...] et la question fondamentale de l'anthropologie est de déterminer les relations qui unissent des représentations religieuses, des pratiques rituelles aux formes d'organisations sociales"²⁹. Cette forme d'analyse, si elle a ouvert des champs intéressants et influencera des anthropologues tout au long du siècle, a l'inconvénient de désacraliser l'objet magique³⁰ :

Le paradoxe des monographies fonctionnalistes, c'est qu'elles accordent une place primordiale à la description du contenu de la croyance, des conditions dans lesquelles elles ont été pratiquées, pour parvenir à ce constat formel et vide que la croyance n'est là que pour favoriser la reproduction d'un ordre. [...] Dans ce contexte, ce qui devient proprement inintelligible, c'est le lien, toujours supposé et jamais démontré, entre le foisonnement des croyances, leur richesse de contenu, leur complexité apparente, leur permanence dans le temps et l'espace, et la pauvreté de leurs significations fonctionnelle. [...] Or, les croyances magiques ont, en règle générale, la caractéristique d'être équivoques, ambiguës, ambivalentes, foisonnantes, évolutives, et répondent à la fois à des attentes de stabilité (retrouver un état initial comme la santé par exemple) et de changement (produire un désordre).³¹

C'est dans ce cadre que Mircea Eliade, parallèlement à Maurice Leenhardt et dans la lignée d'études philosophiques (Ernst Cassirer) ou psychanalytiques (Carl Gustav Jung) développe sa pensée. Il cherche, plutôt que de réduire la question à sa fonction sociale, à en comprendre la logique propre et les relations au monde qu'elle instaure³². Pour Leenhardt par exemple, "le primitif ne connaît pas le concept — sa fonction de désarticulation et de démembrement du réel lui est étrangère. [...] le primitif n'institue pas un rapport avec le monde, il est dans le monde, il est au monde."³³ Marqué par une mise en valeur de ces rapports monde au dépend de ceux de l'occident, Leenhardt explore les manières dont les peuples qu'il étudie perçoivent différemment le temps, l'espace, le rapport au vivant, à l'autre, à la mort, à la mutabilité ou à la participation. Cassirer avait déjà, dans le domaine de la philosophie, émis des thèses similaires :

La pensée mythique n'est pas poussée par une volonté de comprendre l'objet, au sens de l'embrasser par la pensée et de l'incorporer à un complexe de causes et de conséquences : elle est simplement prise par lui. [...] Cette conception du monde n'est certes pas une connaissance, dans la mesure où le statut de l'objectivité n'est pas défini en relation avec des concepts. Cependant, cette pensée a son ordre interne, c'est-à-dire sa logique d'assemblage des propositions appliquées au monde. [...] Le mythe et la magie pensent, c'est-à-dire se représentent des objets, non au moyen de concepts, mais au moyen de symboles. [...] Si la pensée scientifique pense le réel selon la modalité du quantitatif différencié, décomposable, sécable en unités, la pensée mythique promeut, quant à elle, la modalité du qualitatif homogène et indistinct que l'on ne peut pas fractionner en unités élémentaires.³⁴

Ce qui rassemble Eliade, Leenhardt et Cassirer, c'est la proposition selon laquelle les "primitifs" ont une manière de concevoir le monde ontologiquement différente de la nôtre. Cette distinction n'est pas présentée comme un signe de retard comme dans

28 Pascal Sanchez, op. cit., p.194.

29 Ibid., p. 195.

30 Ibid., p. 256.

31 Ibid., p. 462.

32 "Eliade cherche la signification religieuse des phénomènes religieux", Stanislas Desprez, "Préface", dans Mircea Eliade, *Forgerons et Alchimistes*, op. cit., p. 11.

33 Pascal Sanchez, op. cit., p. 272.

34 Ibid., pp.169-172.

les positions évolutionnistes postcoloniales, tout au contraire. Ces trois auteurs soutiennent la grande cohérence, complexité et puissance de ces systèmes de pensées — selon beaucoup d’aspects bien plus effective et pérenne que la nôtre. La singularité d’Eliade dans ce mouvement est qu’il radicalise la notion de réalité. En effet, il soutient que si pour l’homme moderne, le rationnel est le réel, pour l’homme primitif, le sacré est le réel. De ce fait, les croyances ne sont pas des représentations absurdes ou irrationnelles puisqu’elles déterminent un mode d’être et un mode d’action. C’est l’objet profane qui devient, dans ces cosmologies, irréel et absurde si l’on suit Eliade. L’objet ou l’acte profane est lié au hasard, concept absent des cosmologies sacrées et de tout système de foi. Les choses ou les actes profanes n’ont pas de sens, non pas parce qu’ils seraient tabous, mais parce qu’ils ne sont pas reliés à une signification globale, ils tombent dans les méandres des choix subjectifs, ils deviennent simplement objets d’usages sans lien les uns aux autres, et perdent de leur “réalité”³⁵ — ils deviennent chaotiques.

*“Chez Eliade, le sacré n’est pas seulement ce qui se distingue du profane, il équivaut au réel, à l’Être, à ce qui est saturé de sens. Par contraste, le profane est ce qui ne possède pas de valeur en soi, ce qui est quelconque et insensé.”*³⁶

Une critique régulièrement faite à Eliade et l’ensemble du mouvement ontologique des pensées primitives réside dans leur comparatisme : ils établiraient trop facilement des liens entre des peuples, figures, actes ou rituels profondément hétérogènes. Mais il y a lieu de se demander si cette critique n’est pas déplacée, car Eliade travaille justement sur les pensées symboliques dont le principal moteur est l’analogie — et il paraît donc assez pertinent qu’il se permette des rapprochements et comparaisons entre figures et gestes très éloignés les uns des autres dans le temps et l’espace, tout comme le font les “primitifs” eux-mêmes en associant des astres à des animaux ou des temps immémoriaux au présent du rituel. D’une certaine manière, l’entreprise récente de Philippe Descola, *Par Delà Nature et Culture*, poursuit ces comparaisons entre peuples éloignés et distribués dans le temps. Cet ouvrage ne propose pas deux, comme l’a fait Eliade, mais quatre ontologies différentes (naturalisme, animisme, totémisme et analogisme)³⁷. Au vu de la puissance de ces analyses et de leur documentation encyclopédique, il me semble plutôt que le comparatisme constitue la force de leurs propositions³⁸. Eliade montre ainsi, en comparant de nombreuses pratiques et systèmes cosmologiques différents, “que dans les sociétés dites traditionnelles, le social et le culturel ne sont pas dissociables du technique”³⁹.

6.3. DÉPHASAGE

Mais Eliade soutient que cette imbrication s’est perdue au cours du XIX^e et XX^e siècle : pour lui la technique est devenue insensée.

“Notre horizon culturel reste celui de nos ancêtres agriculteurs, et dans une certaine mesure des chasseurs-cueilleurs, tandis que notre environnement technologique a radicalement changé. La sécularisation et l’athéisme semblent pour Eliade la réponse culturelle aux modifications techniques de nos conditions d’existence, modifications qui ont rendu moins crédibles — voire incroyables — les anciennes conceptions de la vie, de l’humain et de l’univers. Toutefois, ce

35 Mircea Eliade, *Le Sacré et le Profane*, op. cit., p. 23

36 Stanislas Desprez, op. cit., p. 16.

37 Philippe Descola, *Par-delà Nature et Culture*, Paris, Gallimard, 2015.

38 Il est à noter que cette méthode comparative entre populations et parties du monde très diverses est aussi à la base de l’anthropologie structurale initiée par Claude Lévy-Strauss car elle postule des structures communes à tous les hommes, que l’anthropologue doit chercher à révéler par la comparaison.

39 Stanislas Desprez, op. cit., p. 27.

*recul du religieux est une perte de sens. [...] (il crée) un traumatisme auquel seul l’avènement d’une nouvelle religiosité — adaptée à l’époque technique — pourra répondre.*⁴⁰

À première vue, cette description d’un décalage entre évolution technique galopante et cosmologies sociales à transformations plus lentes rejoint Simondon. Chez ce dernier, l’unité magique primitive a donné lieu à un déphasage, et s’est dédoublée en deux régimes distincts : la technique et la religion, respectivement “objectivité” et “subjectivité”, figure et fond.

*[La technique prend de son côté] le schématisme des structures, de ce qui fait l’efficacité de l’action sur les points singuliers [...] qui perdent leur concaténation réticulaire immobilisante, deviennent fragmentables et disponibles, reproductibles et constructibles. Fragmentant les schématismes de plus en plus, elle fait de la chose l’outil ou l’instrument, c’est-à-dire un fragment détaché du monde, capable d’opérer efficacement en n’importe quel lieu et dans n’importe quelles conditions.*⁴¹

La technique devient le lieu de l’efficacité, de la fragmentation, du calcul. Elle n’est plus régie par des significations ou des points-clés, voire des considérations sociales ou mystiques, elle devient autonome, elle acquiert son mode d’existence propre. Parallèlement, la religion prend l’autre partie de ce que les points-clés, par rupture, libèrent : “les caractères de fond se détachent pour planer sur tout l’univers, dans tout l’espace et dans toute la durée, sous forme de pouvoirs et de forces détachées, au-dessus du monde. Pendant que les points-clés s’objectivent sous forme d’outils et d’instruments concrétisés, les pouvoirs de fond se subjectivent en se personnifiant sous la forme du divin”⁴².

Une certaine confusion peut ici apparaître puisque Simondon parle de l’apparition de la technique uniquement une fois le déphasage réalisé. Il semble ainsi considérer que la technique n’existait pas au sein du stade magique, ce qui est, nous venons de le voir avec les différents exemples hiérophaniques, difficile à soutenir⁴³. Xavier Guchet justifie cette posture de Simondon en soutenant que l’apparition dont ce dernier parle est justement celle d’une technique dépourvue de sacralité, une technique “objective” et “uniquement elle-même”, dont les objets sont “enfermés dans leurs propres limites”⁴⁴. La technique dont parle Simondon est donc celle qu’il a si bien décrite dans sa thèse complémentaire : une technique dont l’évolution n’est régie ni par l’usage, l’historicité, les cosmologies ou les Dieux ou les conditions de production. La technique dont parle Simondon possède un mode d’existence autonome (même s’il est conditionné par un milieu technique), une ontogenèse régie par des lois de développement propre, qu’il appelle concrétisation, que nous appelions en études d’ingénieur : optimisation fonctionnelle. C’est une vision particulière de la technique qui n’était pas présente avant le déphasage : “il n’y a pas une pensée technique, immuable, qui présenterait, sitôt constituée, les caractères que nous lui voyons aujourd’hui, et qui s’orienterait comme la nôtre, en fonction d’un dynamisme spontané vers le progrès.”⁴⁵ Il n’est pas nécessaire ici de nous pencher sur les différentes caractéristiques de ce mode d’existence que Simondon soutient (concrétisation, lignées techniques, ruptures fortes et faibles, néoténie, etc.), mais vu que la tentative technophanique est celle d’une liaison renouvelée entre technique et symbolique, il nous faut tout de même

40 Stanislas Desprez, op. cit., p. 27.

41 Gilbert Simondon, *Du Mode d’Existence...*, op. cit., p. 167.

42 Ibid., p. 168.

43 Voir l’article de Bernard Stiegler, “Temps et Individuation technique, psychique et collective dans l’œuvre de Simondon”, *Futur Antérieur*, Paris, Syllepse, n°19-20, 1993.

44 Xavier Guchet, op. cit., p. 223.

45 Jean-Pierre Vernant, cité par François Jarrige, op. cit., p. 35.

revenir sur les étapes du déphasage de l'unité magique primitive : que s'est-il passé exactement ?

La description d'une telle opération est risquée, car pleine de pièges, il va donc nous falloir l'aborder avec une certaine prudence. Simondon l'associe à l'apparition de "l'objectivité" et de la "subjectivité", que l'on pourrait associer à la rationalité technique et l'irrationnel de l'imaginaire humain, voire à la distinction "objet - sujet" ou encore "monde réel - monde imaginaire". Expliquer l'apparition du mode d'existence technique par ces dichotomies me paraît complexe et inapproprié, surtout parce que de nombreux ouvrages récents montrent combien les concepts "d'objectivité", de "subjectivité", "d'objets" et de "sujets" sont eux-mêmes soumis à des évolutions drastiques voire contradictoires au cours du temps⁴⁶. Les utiliser reviendrait à expliquer les conséquences par ces mêmes conséquences. Comme le dit Donna Haraway, plutôt que de s'attacher aux termes d'objectivité et de subjectivité, résultats de la modernité, il est moins risqué d'observer ce qui se lie et se délie⁴⁷. Simondon décrit son idée derrière le terme de déphasage⁴⁸, en soutenant que l'évolution des techniques fut trop rapide pour que la culture puisse en générer des imaginaires l'équilibrant. Mais cette description n'est pas suffisante : pour que cette accélération puisse advenir, les techniques ont nécessairement dû se désolidariser de leurs chaînes sociales, politiques et symboliques. Sans vouloir être exhaustif, je tenterai de mettre en lumière certains moments permettant de comprendre l'apparition d'une technique uniquement dictée par son efficacité propre.

1. Premier Moment : le mécanisme.

Le XVII^e siècle constitue un premier tournant majeur. Il voit le modèle mécaniste et la métaphore de la machine se répandre à tous les domaines de la connaissance :

*Jusqu'à la biologie (les "animaux-machines" de Descartes), la psychologie (on dissertait sur la "physique des passions") ou la religion (Dieu est devenu le "grand horloger"). [...] Désormais, le monde fut présenté comme une sorte de machine dont les rouages pouvaient être démontés et expliqués par la science. [...] Alfred Crosby a insisté quant à lui sur le rôle décisif de la quantification à travers laquelle la société occidentale entreprit de mesurer le temps, l'espace, la distance, de traduire en nombre chaque aspect de la réalité.*⁴⁹

Ce mouvement premier est celui d'une association : tous les modes d'existences, qu'ils soient psychiques, sociaux, politiques ou biologiques sont comparables à des machines, à des chaînes de causes et de conséquences simples liées à la transmission d'une force constante, qu'il est possible de quantifier et reproduire. C'est ce mode de pensée que l'on retrouve déjà chez Léonard De Vinci⁵⁰ : "L'oiseau est un instrument qui

⁴⁶ voir à ce sujet l'ouvrage déjà cité de Lorraine Daston et Peter Galison, *Objectivité* (2007), Dijon, Les Presses du Réel, 2012.

⁴⁷ voir la conférence de Donna Haraway, "Making OddKin: Telling Stories for Earthly Survival", Duke Franklin Humanities Institute, Durham, Duke University, 26 octobre 2017, accessible sur < <https://www.youtube.com/watch?v=rMBRX9EcrH8> > (consulté le 15 juillet 2018).

⁴⁸ Gilbert Simondon explique que "certains des phénomènes humains constituant une culture se modifient moins vite et moins radicalement que les objets techniques : les institutions juridiques, le langage, les coutumes, les rites religieux. [...] Alors se constitue un pseudo-organisme des formes de culture à évolution lente, ne pouvant être équilibrées que par des formes de techniques qui n'existent plus, et un bloc à faible inertie des techniques nouvelles, paraissant faussement libéré de toute signification culturelle, "modernes". Voir Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", op. cit., p. 35.

⁴⁹ François Jarrige, op. cit., p. 34.

⁵⁰ À partir de 1483, Léonard De Vinci commence une étude approfondie des oiseaux, qu'il achète au marché, observe, puis relâche dans la nature. Il les dessine sous toutes les coutures, puis tente d'appliquer ces connaissances à l'élaboration d'une machine volante. Voir l'ouvrage de Michèle Dancourt, "Chapitre II. Les transformations du mythe, du Moyen Âge au siècle des utopies", dans Michèle Dancourt, *Dédale et Icare : Métamorphoses d'un mythe*, Paris, CNRS Éditions (en ligne), 2002. Disponible sur <<http://books.openedition.org/editions-cnrs/4917>>, (consulté le 15 juin 2018).

fonctionne suivant des lois mathématiques et l'homme a le pouvoir de reproduire un tel instrument avec tous ses mouvements"⁵¹. Si cette conception est bien le fruit d'une association entre la naissante mécanique et tous les domaines de la vie, elle résulte aussi en une épuration : tous les éléments non quantifiables sont rejetés du domaine de la connaissance. Impossible ici de ne pas citer Descartes, car "l'imagination ainsi que la sensation est rejetée par tous les cartésiens comme la maîtresse de l'erreur. [...] Pour lui, le monde physique n'est que figure et mouvement, c'est-à-dire *res extensa* et ensuite toute figure géométrique n'est qu'équation algébrique. [...] C'est bien le règne de l'algorithme mathématique qu'instaure Descartes, le triomphe du signe sur le symbole."⁵² Ce premier moment est donc celui d'une dissociation entre les choses réelles et ce qu'elles signifient ou nous évoquent. Il n'y a plus besoin de négocier avec les réseaux du sacré : plus besoin, avant d'installer un moulin, d'obtenir l'accord des divinités concernées⁵³. Grâce au mécanisme, l'ingénierie peut voir le jour, la nature n'est que cause et conséquences et sa maîtrise est possible. La technique s'est déliée de ses hiérophanies.

2. Deuxième Moment : L'invention du progrès.

Le second moment du déphasage est politique. À partir de la fin du XVIII^e siècle, les machines se développent rapidement dans tous les domaines de production, bouleversant les métiers artisanaux voire détruisant des secteurs d'activité entiers. La critique de ces bouleversements ne se fait pas attendre : destructions de métiers textiles en 1769 dans le Lancashire, des machines à filer en 1788 à Falaise, émeutes du luddisme en 1811-12 en Angleterre, destruction et révoltes contre les nouvelles tondeuses industrielles en 1819 en Isère⁵⁴ et ce ne sera que le début. Parallèlement, une critique des implications sociales et politiques de la machine se développe, depuis la dégradation des conditions de travail (selon Michelet, la machine "crée un misérable petit peuple d'hommes-machines qui vivent à moitié et qui n'engendrent que pour la mort"⁵⁵), l'écologie (Eugène Huzar, très influent dans les années 1850, critique la toute puissance des machines et ses implications "comme la modification du climat, la déforestation, la pollution ou les accidents à grande échelle"⁵⁶), ou encore les inégalités sociales ("Si la machine enrichit toujours plus le riche, elle crée en même temps une grande quantité de misère, de souffrance et de maladies, affirme Holland"⁵⁷). Face à ces critiques, les technophiles vont mettre au point une invention particulièrement efficace : l'idée de progrès. Cette dernière se fonde sur trois éléments principaux : une vision évolutionniste et linéaire de l'histoire, une identification croissante du développement technique au progrès social et moral et une dissociation entre les changements techniques et leurs effets, conçus comme des conséquences externes qui ne remettent pas en cause le processus lui-même⁵⁸. Tout accident, pollution ou dégradation des conditions de vie ne seraient pas dus à la technique elle-même, mais à un contexte malheureux ou à la faute humaine, incapable de voir le futur bienfaiteur promis par les machines. Ainsi, les objets techniques deviennent le lieu de toutes les prophéties messianiques saint-simoniennes ou comtiennes. On en fait les louanges dans l'art, les pièces de théâtre, la littérature, le spectacle, les naissants romans d'anticipation. L'idée de progrès en elle-même n'est pas nouvelle, "Francis Bacon est le premier à utiliser le mot de progrès dans un sens temporel, et non plus spatial. [...]"

⁵¹ Léonard De Vinci, Codex Atlanticus, 1478-1518, cité par Michèle Dancourt, "Chapitre II. Les transformations du mythe, du Moyen Âge au siècle des utopies", dans Michèle Dancourt, *Dédale et Icare : Métamorphoses d'un mythe*, Paris, CNRS Éditions (en ligne), 2002. Disponible sur <<http://books.openedition.org/editions-cnrs/4917>>, (consulté le 15 juin 2018).

⁵² Gilbert Durand, *L'Imagination Symbolique* (1964), Paris, Presses Universitaires de France, 2015, p. 24.

⁵³ François Jarrige, op. cit., p. 26.

⁵⁴ Ibid., pp. 44-48.

⁵⁵ Ibid, p. 88

⁵⁶ Ibid, p. 90.

⁵⁷ Ibid, p. 73.

⁵⁸ Ibid, p. 124.

Après les textes fondateurs sur le Progrès — ceux de Turgot et Condorcet — l'idée connaît son apogée au XIX^e siècle, avec l'industrialisation de l'Occident. Elle devient le grand récit de la Modernité. Or, comme le dit le philosophe finlandais Georg Von Wright, le progrès n'est qu'une "supposition". Mais au XIX^e, c'est une croyance collective partagée par tous, aussi bien Hegel, Saint-Simon, Comte, Cournot, Marx, Hugo, Spencer que Jules Verne et tant d'autres, même si elle a ses détracteurs avec les romantiques⁵⁹. Comme le soutient Cournot, "Aucune idée, parmi celles qui se réfèrent à l'ordre des faits naturels, ne tient plus de près à la famille des idées religieuses que l'idée de progrès, et n'est plus propre à devenir le principe d'une sorte de foi religieuse pour ceux qui n'en ont plus d'autres. L'idée de progrès indéfini, c'est l'idée de perfection suprême. C'est donc au fond l'idée de divin."⁶⁰ Cette "supposition" participe donc d'un double mouvement : lier morale, bien-être et amélioration technique tout en la déliant de ses impacts sociaux, politiques ou écologiques réels. Le progrès invoque l'avenir pour gommer le présent. Cette idée puissante permet de réduire à néant toute contestation, elle déproblématise la technique en la dissociant de son existence réelle et de ses impacts effectifs. La technique était ambivalente et discutable, elle développait des trajectoires, des réseaux de structures sociales, politiques ou écologiques. Avec le progrès, elle n'est plus que promesse de bonheur, moyen exponentiel pour une fin heureuse. Elle était devenue a-symbolique, elle devient désormais aussi a-politique⁶¹.

3. Troisième moment : La disparition

Je saute à nouveau bien des épisodes qu'il serait important de relater, mais qui ne sont pas l'objet de cette thèse. Après la Première Guerre Mondiale, les discours alarmistes ou pessimistes concernant les techniques reprennent de plus belle avec Oswald Spengler ou Lewis Mumford. Mais malgré le drame de cette guerre proprement industrielle, l'âge est plutôt à la reconstruction, au nationalisme exacerbé et les techniques nouvelles sont vues comme de bons outils à mettre à profit de tristes desseins. L'après Seconde Guerre Mondiale, qui voit les critiques de Giedion, Friedmann ou Ellul, est pourtant elle aussi baignée par "les Trentes Glorieuses" et le développement proliférateur et enthousiaste de la société de consommation et du capitalisme industriel. L'idée de progrès, malgré les premières brèches ouvertes par le Zyklon B et la bombe Atomique, tient bon. Ce n'est dans les années 70, avec mai 68, la crise pétrolière, le rapport du Club de Rome ou la sanglante décolonisation que les machines et objets techniques sont progressivement remis en question⁶². Les thèses d'Ellul, de Mumford ou de Giedion trouvent alors un essor qu'elles n'avaient pas pu obtenir plus tôt. Ces derniers ne se disent pas technophobes, mais tentent d'apporter une description du phénomène technique contre "le langage berceur de la publicité selon lequel la technique est productrice de liberté"⁶³. De ce fait, ils remettent en cause le principe de progrès technique bienfaiteur. Pour Ellul, "la technique n'a qu'un rôle : dépouiller, mettre au clair, puis utiliser en rationalisant, transformer toute chose en moyen"⁶⁴. Elle se développe pour elle-même, ce qui la rend aveugle aux valeurs et aux barrières, en particulier celles de l'éthique et du sacré. La technique est donc critiquée pour ce qu'elle est devenue : une réalité autonome dont le seul objectif est l'amélioration, la

59 Pierre Musso, "Prolégomènes à une généalogie de l'imaginaire industriel", dans Pierre Musso (dir), *Imaginaire, Technologie et Innovation*, Colloque de Cerisy, Paris, Éditions Manucius, 2016, p. 128.

60 A.-A. Cournot, *Considérations sur la marche des idées et des événements dans le temps modernes*, (1872), livre VI, chap. IV, Paris, Vrin, 1973, p. 535, cité par Pierre Musso, *ibid.*, p. 128.

61 Mon expérience d'ingénieur, relatée en début de thèse, en est un exemple frappant : je ne travaillais que sur l'optimisation fonctionnelle par modélisation. Les implications symboliques, politiques, sociales ou psychologiques de ce travail n'étaient non seulement pas traitées, mais même pas discutées : elles n'existaient tout simplement pas.

62 Ellul dira "qu'il y a désormais un courant de pensée susceptible de comprendre effectivement la technique et ses intrusions, ce qui n'existait pas jusqu'alors, d'en mesurer l'impact et le risque, sans tomber dans le pessimisme et sans faire de concessions". Jacques Ellul, *Le Bluff Technologique* (1988), Paris, Fayard, 2012, p. 11.

63 François Jarrige, *op. cit.*, p. 261.

64 Jacques Ellul, *La Technique ou l'Enjeu du Siècle* (1954), Paris, Economica, 2008, p. 130.

performance, l'optimisation. Ces critiques se répandent vite et il devient désormais difficile de soutenir un discours purement progressiste tant les exemples aux impacts catastrophiques sont nombreux, depuis Tchernobyl aux hécatombes minières et autres scandales alimentaires. Les entreprises, qui jusque dans les années 60 montraient fièrement leurs systèmes de productions, en faisaient des tableaux, des films et des grands discours, cherchent désormais à les cacher, parce que trop critiquables, trop "froids", trop techniques justement. Les machines de productions disparaissent. On en parle plus. On ne sait plus rien d'elles. Elles se développent en grand secret dans les bureaux d'études, et s'enterrent dans des usines dont on fouille les sacs des ouvriers pour qu'ils ne puissent pas en capter et diffuser d'images.

6.4. LA MACHINE N'EXISTE PAS

*"Aux yeux de l'ethnologue, l'un des aspects les plus étonnants des Modernes n'est pas la façon dont ils traitent des divinités, des savoirs ou des dieux, mais le peu de place qu'ils accordent à ce qui les définit le plus nettement aux yeux de tous les autres depuis le début des grandes découvertes : l'art et la manière de déployer la technique. [...] Pour mille ouvrages sur les bienfaits de la connaissance objective, il n'y en a pas dix sur les techniques - et pas trois pour signaler le danger mortel que l'on courrait à ne pas les aimer."*⁶⁵

Le déphasage tel que nous l'avons brièvement esquissé a eu un impact très clair : les techniques sont sorties du champ de la culture. Leurs fonctionnements, leurs enjeux, ne sont accessibles qu'aux ingénieurs et technologues assez passionnés pour s'y plonger. Comme le dit ironiquement Latour : "Tout le monde sait que la technique n'est rien qu'un tas de moyens commodes et compliqués. Il n'y a rien à penser."⁶⁶ C'est là le grand problème de Simondon vis-à-vis des techniques, que nous avons déjà évoqué en première partie de cette thèse :

*"La culture est présentée comme source d'images et d'archétypes, tandis que les techniques définissent seulement la civilisation. En fait, culture et civilisation sont les symboles réciproques et complémentaires dont la réunion seule doit être considérée comme la Culture au sens majeur du terme, c'est-à-dire au sens des anthropologues, des ethnologues, des ethnographes."*⁶⁷

La connaissance des techniques et sa réintégration dans le monde des significations est donc le projet Simondonien, car :

*On affirme généralement que la production industrielle écrase l'homme parce qu'elle produit des objets qui ne sont pas à sa mesure ; en fait, il serait plus juste de dire que la production industrielle dérouté l'homme parce qu'elle le met en présence d'objets qui ne sont pas immédiatement clairs pour lui ; ils sont tout près de lui en tant qu'objets d'usage, mais ils lui demeurent étrangers parce qu'ils ne sont pas aisément déchiffrables, et que l'action humaine ne sait plus trouver ses points d'insertion."*⁶⁸

L'homme, bien qu'entouré d'objets techniques, ne peut pas les comprendre, et ne peut donc pas non plus les modifier et en prolonger l'acte d'invention "L'utilisateur ne prolonge d'aucune manière l'acte du constructeur"⁶⁹. L'impact d'une telle incompréhension

65 Bruno Latour, *Enquête sur les Modes d'Existence. Une anthropologie des Modernes*, Paris, La Découverte, 2012, p. 213.

66 *Ibid.*, p. 214.

67 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", *op. cit.*, p. 35.

68 *Ibid.*, p. 65.

69 Gilbert Simondon, *Du Mode d'Existence...*, *op. cit.*, p. 251.

a été soulevé par de nombreux auteurs. Stiegler montre notamment que les objets techniques incompréhensibles rendent les humains consommateurs et "objets" plutôt que sujets. Comme l'a relevé Lia Giraud, doctorante SACRe à l'EnsAD, dans sa thèse, c'est avant tout une mise à distance des sens, sensibles et symboliques, qui ferait de la technique un poison. Cette idée s'inscrit dans la lignée d'un "désenchantement du monde" prophétisé par Max Weber, marqué par "l'élimination de la magie en tant que technique de salut"⁷⁰. Charles Taylor parle quand à lui d'un malaise contemporain qui, en perdant la signification qui leur donne sens dans un cosmos, dégrade les êtres techniques pour ne devenir que "matières premières et moyens pour des fins"⁷¹.

L'impact d'une telle incompréhension est une mise à distance des objets purement techniques. Comme introduit en chapitre 1, l'objet phanéro-technique, celui qui montre sa technicité, est bien souvent relégué au monde de l'utilitaire spécialisé, alors que l'objet cryptotechnique, celui qui cache sa technicité derrière des capots ou des interfaces, a droit de citer dans la société. Pour remettre la technique sur la place publique, pour la faire exister à nouveau non pas en tant que seul moyen, mais aussi signification, la réponse que Simondon apporte dans *Du Mode d'Existence des Objets Techniques* est de l'ordre de l'instauration d'une *culture technique* : il expérimente ainsi des cours de technologie au sein des lycées et en appelle à la diffusion de vulgarisations techniques par des "mécanologues"⁷².

Mais quelques années a plus tard, Simondon va esquisser une autre réponse. Entre 1960 et 1961, il donne une série de cours à l'École Pratique de Sociologie et de Pédagogie de Lyon, rassemblés dans un ouvrage intitulé : *Sur La Technique*⁷³. "Psychosociologie de la Technicité", titre du cours en question, introduisait un terme pour le moins étrange : la technophanie. Ce terme est absent de sa thèse principale (*L'Individuation à la Lumière des Notions de Formes et d'Information*) et de sa thèse complémentaire (*Du Mode d'Existence des Objets Techniques*). Par ailleurs, il ne le mobilisera dans aucun écrit ultérieur. Mais dans ce texte d'une centaine de pages, on retrouve le terme technophanie à plus de 45 itérations⁷⁴ et il en constitue l'une des notions centrales. Le terme est lui-même explicitement construit en miroir à la hiérophanie. En effet, Simondon cite régulièrement Eliade dans ses cours, et il semble bien que c'est suite à la lecture de deux de ses ouvrages, en l'occurrence *Images et Symboles. Essais sur le symbolisme magico-religieux*⁷⁵ publié en 1952, et *Forgerons et Alchimistes*⁷⁶ publié en 1956 en France, qu'il a pris conscience de ce terme et souhaite en construire la version technique.

6.5. CONSTRUCTION DE LA NOTION TECHNOPHANIQUE

Pour introduire la technophanie, Simondon reprend les concepts de phanéro-technie et crypto-technie : l'exemple de la voiture, comportant des éléments purement techniques (taille et fonctionnement du moteur), opposés aux ajouts de style qui n'ont aucune logique technique, mais uniquement déterminés par un besoin "purent

70 Max Weber, *L'Éthique protestante et l'esprit du capitalisme* (1905), cité par Lia Giraud, *L'Œuvre Processus*, thèse de doctorat en esthétique et sciences de l'art, sous la direction de Samuel Bianchini, Paris Sciences et Lettres Research University, 2017, p. 68.

71 Charles Taylor, *Le malaise de la modernité* (1992), cité par Lia Giraud, op. cit., p. 68.

72 Si cette proposition est déjà esquissée dans *Du Mode d'Existence des Objets Techniques*, on la retrouve tout au long de sa carrière d'enseignement, notamment au sein de textes tels que "Place d'un initiation technique dans une formation humaine complète" (1953), "Prolégomènes à la refonte d'un enseignement" (1954), rassemblés dans l'ouvrage posthume Gilbert Simondon, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014.

73 Gilbert Simondon, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014.

74 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", op. cit., pp. 27-129.

75 Mircea Eliade, *Images et Symboles. Essais sur le symbolisme magico-religieux*, op. cit.

76 Mircea Eliade, *Forgerons et Alchimistes (1954)*, Paris, Flammarion, 1990.

culturel"⁷⁷ (ailerons, capots surdimensionnés, plaques en or sur les pare-chocs, etc.). Il dit que l'on peut donc réaliser une topologie de ces propriétés, classer les objets ou les parties d'objets dans un schème concentrique dont le centre rassemblerait les éléments produits selon une logique technique pure, et l'extérieur les objets produits dans une logique culturelle pure exempte de toute technicité. Mais, selon lui, ce problème peut parfois trouver une résolution :

*Le dédoublement dichotomique de l'objet technique, autorisant une frénésie de technicité et une frénésie de symbole social, n'est pas la seule voie d'évolution. Parfois, une ostentation technophanique concilie partiellement les deux zones.*⁷⁸

Certains objets auraient donc la capacité d'être pleinement techniques tout en étant pleinement culturels, ils auraient "le pouvoir d'instituer l'échange dans les deux sens"⁷⁹. L'opération technique pourrait devenir signifiante⁸⁰, comme le soutient Xavier Guchet :

*Dans ce texte Simondon appelle technophanie toute manifestation du pouvoir de rayonnement et de communication des objets techniques au sens où ce rayonnement et cette communication apparaissent liés aux schèmes de fonctionnement de l'objet et non à un effet de surdétermination psychosociale [modes, etc..].*⁸¹

6.6. NOUVELLE MAGIE

Sur *La Technique accomplit la tâche commencée dans Du Mode d'Existence des Objets Techniques en réalisant ce qui n'avait été qu'esquissé dans l'œuvre initiale, à savoir l'analyse du processus d'aliénation qui voile l'essence de la technicité, et celle des conditions collectives et effectives qui permettraient de réajuster la culture à cette dimension technique expulsée.*⁸²

L'originalité du texte "Psychosociologie de la technicité" est d'apporter une autre réponse que celle d'éduquer les individus à acquérir une culture technique. Plutôt que de demander à l'humain de se rapprocher des techniques, elle propose de demander à la technique de se rapprocher de l'humain, grâce au symbole. Simondon cherche à voir si, et à quelles conditions, un objet technique peut devenir symbolique par sa technicité. Il se propose de montrer "qu'il existe une relation d'isomorphisme entre sacralité et technicité, relation qui autorise l'existence d'une synergie dans le domaine psychosocial."⁸³ Pour autant, cet "isomorphisme ne signifie pas identité. Technicité et sacralité ne sont probablement pas appelés à se confondre ni à se remplacer l'une l'autre."⁸⁴

Mais on sent aussi qu'il y a une contradiction inhérente à son entreprise : puisqu'il décrit la technique comme résultat du déphasage de l'unité magique, comme "uniquement elle-même", objective, rationnelle et déterminée par son efficacité propre, comment

77 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", op. cit., p. 30.

78 Ibid., p. 31.

79 Ibid., p. 43.

80 En ce sens la proposition de Simondon diffère des analyses mythologiques de l'usage et du symbolisme social portés par tel ou tel objet de consommation, à l'instar de son contemporain Roland Barthes, voir Roland Barthes, *Mythologies* (1957), Paris, Éditions du Seuil, 2010.

81 Xavier Guchet, op. cit., p. 237.

82 Irlande Saurin, "Simondon et ses Objets : philosophie, technique, psychologie", dans Philippe Roger (dir), *Gilbert Simondon : Technique, Image, Perception*, Revue Générale des publications françaises et étrangères, Paris, Critique n° 816, 2015, p. 378.

83 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", op. cit., p. 75.

84 Ibid., p. 97.

cette même technique pourrait-elle devenir aussi "autre", "réalité qui transcende le plan d'être de l'objet" ou encore "multiplicité communicante"? Comment réconcilier une technicité uniquement déterminée par la rationalité du mécanologue et une symbolique générée par une cosmologie sociale?

Sans rentrer dans la longue et houleuse histoire de la philosophie des techniques, il est néanmoins utile d'en rappeler quelques hypothèses pour comprendre l'enjeu de la tentative technophanique. Pour Jacques Ellul par exemple, la technique est, par essence, "a-symbolique parce qu'elle est un rapport direct au milieu, et que pour cette raison elle va attaquer le dernier bastion de l'humain en la figure du langage"⁸⁵. Le philosophe Gilbert Hottois, au début de sa carrière, s'inscrit dans la pensée d'Ellul en soutenant que "science et technique marquent le règne de l'opérateur à l'état pur, c'est-à-dire qu'elles sont exactement l'autre du symbolique, d'un rapport au monde qui serait celui de l'homme comme détenteur de langage, comme vivant parlant."⁸⁶

La proposition technophanique, selon ces auteurs, serait donc impossible, car elle suppose la commensurabilité d'entités absolument contraires. Eliade d'ailleurs soutient cette impossibilité, il suppose que la technique moderne ne peut faire partie de la culture au sens fort du terme. Pour lui, l'homme moderne a perdu le sens du sacré et ne se sent plus responsable de l'univers dans lequel il vit : "La nature n'est plus qu'un potentiel énergétique soumis aux dispositifs techniques d'exploitation de ressources"⁸⁷. Simondon soulève sa remarque comme un défi :

*En cela, il [Mircea Eliade] agit comme Heidegger, qui fait des objets techniques des utilia, des ustensiles, n'ayant d'autre nature que de répondre à une fin pratique, un besoin humain. [...] Cependant, au nom même de cette recherche des voies pour reconstituer l'unité de la Culture que nous voudrions mener à bien, il convient de se demander si cette mesure d'ostracisme est prise à bon droit : est-il bien certain que la réalité technique soit d'une structure opposée à celle des plus authentiques contenus de la culture ? [...] La catharsis facile que l'on retire des objets techniques anathémisés ne peut reconstruire l'unité de la Culture dissociée. Mieux vaudrait tenter de découvrir sans préjugés la vraie structure et l'essence réelle de la technicité, pour voir si les germes de valeur, les lignes axiologiques qu'elle peut nous donner, ne sont pas en concordance profonde avec la sacralité.*⁸⁸

168

169

La technophanie est donc la proposition que Simondon tente d'articuler pour répondre au scepticisme d'Eliade :

*les "technophanies, reconnues et ritualisées, sont les voies par lequel l'objet technique reconquiert une place dans la culture qui l'ostracise : l'objet rentre à nouveau dans la citadelle de la culture par le biais d'une ritualisation, riche en images et en symboles"*⁸⁹

Ou encore :

*"Les technophanies, liées à des prégnations [...] sont les points-clés fondamentaux d'une recherche d'action pour l'unité de la culture."*⁹⁰

Comme le souligne Guichet, Simondon cherche donc à se poser la question de la

85 Jean-Yves Goffi, *La Philosophie de la Technique*, Collection Que Sais-je ?, Paris, Presses Universitaires de France, 1988, p.108.

86 Ibid., p.109.

87 Pascal Sanchez, op. cit., p. 277.

88 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", op. cit., p. 75.

89 Ibid., p. 39.

90 Ibid., p. 52.

possibilité et des conditions d'apparition d'une "nouvelle magie"⁹¹ provoquée par les objets techniques, une liaison renouvelée entre "objectivité" et "subjectivité", figure et fond, pensées symboliques et techniques. À ce stade de la description, cette jonction paraît difficile à résoudre. Mais en tant que praticien, elle m'a de suite paru assez justement décrire la concaténation "pyrolyse de Carbone en SiC/Mythe de Méduse" ou "machine de trempe de composite CaCO3 chitine/imaginaire des perles fines" que j'ai intuitivement cherché à établir dans mes projets de recherche.

91 Xavier Guichet, op. cit., p. 223.

EMBÛCHES

TECHNOPHANQUES :
DE QUEL SYMBOLE
PARLE-T-ON ?

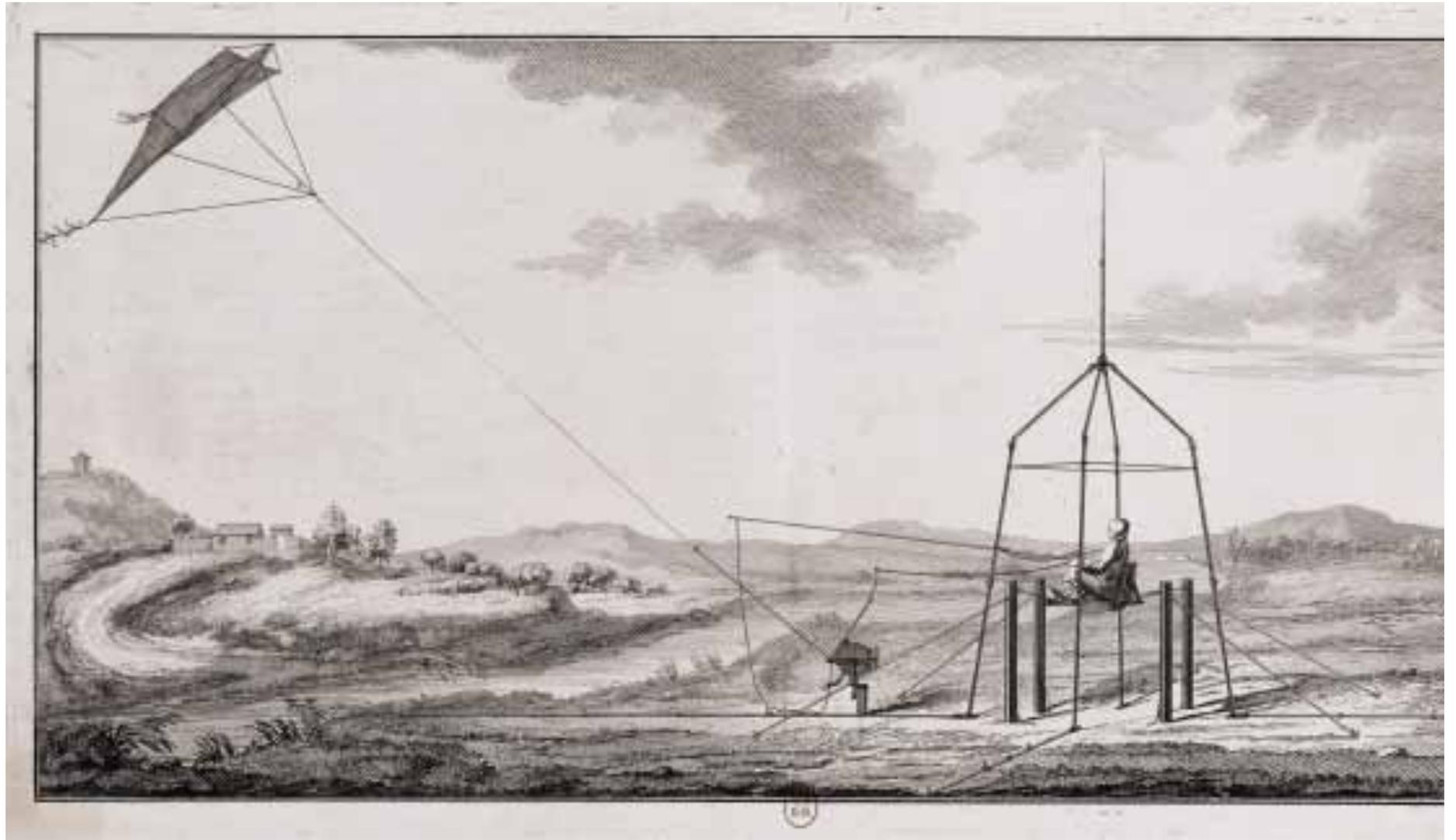


Fig 33. Expérience du paratonnerre, Eau-forte, XVIII^e siècle.

Maintenant que nous avons replacé la proposition technophanique dans son contexte et montré à quel point elle paraît contradictoire, nous allons pouvoir aborder plus finement ce que Simondon en dit et les manières dont il l'articule. Deux questions majeures se posent : comment Simondon entend-il le symbole, terme aux acceptations très diverses ? Et comment replacer cette acceptation dans la suite de la hiérophanie d'Eliade ?

En réalité, la description que Simondon fait de la technophanie est profondément problématique, notamment au regard des exemples qu'il utilise. Au fur et à mesure du texte, les significations du terme varient et qualifient des objets d'ordres différents voir contraires. Cette imprécision a eu pour impact de diluer voir de dissoudre la proposition technophanique à tout objet technique, d'où le manque de commentaires ultérieurs de ce terme. La raison de cette imprécision, selon moi, réside dans l'hétérogénéité des acceptations de la notion de symbole qu'il invoque. Nous reviendrons dans ce chapitre sur ces problèmes et les interprétations qui en ont été faites, pour ensuite nous éloigner de Simondon et proposer une lecture du terme en même temps plus précise et plus générale. Cette entreprise sera possible uniquement parce qu'elle s'appuie sur ma pratique : c'est l'existence de mes projets et leur analyse qui va me permettre d'en proposer une interprétation liée à des cas concrets.

Il va nous falloir commencer ce chapitre par une analyse de texte. "Psychosociologie de la Technicité" contient trois parties distinctes. Les deux premières parties sont les transcriptions d'un cours donné entre novembre 1960 et juin 1961 à Lyon. La troisième partie provient d'une conférence faite à Bordeaux en 1961. Comme nous allons le voir, les notions et exemples utilisés par Simondon pour parler de technophanies changent au cours du texte. On peut ainsi supposer que sa pensée a évolué au cours de l'année universitaire. Pour analyser ses usages, nous allons découper le texte en trois moments : un premier moment dans la partie 1, que nous qualifierons de technophilie faible, un second moment dans la partie 3 qui considère la technophilie comme relation au milieu technique, et enfin un troisième moment dans cette même partie 3 qui sera la proposition technophilique forte.

7.1. TECHNOPHANIE FAIBLE : HÉTÉROGÉNÉITÉ DE LA PROPOSITION

La première partie du texte est relativement déroutante. Simondon introduit le terme de technophilie en utilisant plusieurs exemples d'ordres divers.

Il commence par évoquer ce que l'on pourrait qualifier d'objets "phanéro-techniques positifs" : il parle des pendules ou des montres, dont les rouages, plutôt que d'être cachés dans une coque opaque, sont partiellement visibles. Leur "balancier spiral doré, miroitant, prestigieux en sa lente oscillation sous une cloche de verre"¹ serait technophilique, parce que sa technicité serait source de prestige. Plus loin dans le texte, il mentionne aussi des pavillons d'échappement d'automobiles ou de motos qui permettent d'améliorer leur efficacité, mais deviennent aussi signes culturels de cette puissance. Ces premiers exemples sont de l'ordre de la monstration. Comme dans les machines exposées dont nous avons discuté en début de cet écrit, le fonctionnement est mis en scène et devient signe de ce qu'il est : précision pour le pendule, puissance pour les pots d'échappement. Comme pour une moissonneuse-batteuse, une moto de course, une cigarette électronique surdimensionnée ou une tronçonneuse thermique, l'objet acquiert une signification sociale associée à ses propriétés techniques (maîtrise de la matière, puissance, force, moyen efficace).

Le second groupe d'exemples que Simondon utilise peut être qualifié de "substitutif" : il parle du tableau de bord d'une automobile ou d'un avion. Selon lui, ces systèmes seraient technophiles parce que les éléments qui les composent seraient "symboles de l'existence d'un fonctionnement"². Les boutons, les LED ou même la marque du constructeur gravé dessus permettent une médiation dans l'usage des techniques sous-jacentes. Cette technophilie est, à l'inverse de la précédente, crypto-technique car permet l'utilisation d'un système technique sans y avoir accès ni en comprendre la logique interne. C'est d'ailleurs en référence à cet exemple que Simondon affirme qu'"un aspect presque essentiel de l'esthétique industrielle consiste à organiser la technophilie"³. Sur ce point, il conçoit la pratique du design comme mise en boîte d'un fonctionnement technique et élaboration de médiations d'usages (nous y reviendrons dans la troisième partie de cette thèse). Cette exemplification de la technophilie va finalement à l'inverse de son intention première, puisque son rôle ne permet pas de communication directe entre l'utilisateur et la technique. Le tableau de bord est un écran, fait de signes conventionnels. Il ne donne pas accès à une compréhension du schéma technique. Le tableau de bord ne permet pas de comprendre la machine, et de "prolonger l'acte d'invention". Au contraire, il permet de ne pas se soucier des réalités techniques exactes.

Une troisième série d'exemples concerne ce que Simondon appelle les "sous-groupes

1 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", dans Gilbert Simondon, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014, p. 31.

2 Ibid., p. 40.

3 Ibid., p. 39.

dominés" : enfants, femmes, groupes ruraux et sous-groupes en situation prégnante (comme les marins). Je ne m'attarderai pas sur les paragraphes particulièrement déroutants, voire carrément misogynes, en tout cas totalement irrecevables, concernant la relation des femmes à la technique. Mais le passage sur les enfants est intéressant. Selon Simondon, "le jouet est archétypal, il contient une image [...] Le jouet représentant une locomotive n'est pas seulement l'objet locomotive, mais l'image et le symbole d'une catégorie entière d'êtres techniques susceptibles de développement."⁴ Comme dans les rites décrits par Ernst Cassirer, "le jeune enfant ne voit pas seulement ou n'entend pas seulement une automobile : il est automobile ou camion, il fait lui-même le bruit du moteur, et, par participation, il est le moteur ; il freine, il accélère, ce qui veut dire qu'il se freine et qu'il s'accélère. Des enfants qui font le train sont eux-mêmes locomotives ou wagons, ils ne contentent pas d'être dans le train."⁵ Ce cas est intéressant parce que les enfants, au sein de leurs jeux, montrent bien l'absence de dichotomie entre sujet humain, objet technique et animal : ils peuvent, à l'instar des Kasuar que nous verrons en conclusion, se mettre dans la peau d'animaux, de machines ou de héros et en emprunter leurs comportements⁶. Ils font preuve d'une empathie interspécifique.

Ces premiers exemples sont relativement confus. Ils sont d'ordres différents et ne semblent pas faire pleinement justice à la hiérophanie d'Éliade dont la symbolique n'est pas limitée au signe, mais bien aux imaginaires complexes et ambivalents. Simondon ne les argumente pas profondément ; il semble lui-même hésiter sur ce que pourrait être la transposition de la hiérophanie à la technique. Il va nous falloir aller plus loin dans le texte pour trouver des propositions plus convaincantes.

7.2. TECHNOPHANIE COMME RELATION AU MILIEU

Au début de la troisième partie de son texte, Simondon élabore une argumentation de manière bien plus nourrie. Il soutient tout d'abord que "la technicité vraie est un caractère du réseau d'objets et non de l'objet. À proprement parler, une automobile n'est pas un objet technique, mais un élément d'un ensemble technique formé par le réseau routier, par le réseau de stations-service, par le réseau de postes distribuant des pièces de rechange et effectuant les réglages nécessaires [...] De la même manière, un avion ne se suffit pas à lui-même : il doit être pensé par référence aux aérodromes, au réseau de radionavigation aérienne, au système d'approvisionnement en combustible". Simondon fait alors le parallèle entre les réseaux de sacralité et les réseaux techniques par un usage particulier du terme de symbole, comme dans le cas de la téléphonie :

"L'appareil ancien n'était symbole que d'un autre appareil du même type ; l'appareil nouveau est symbole de tout l'ensemble d'alimentation et d'automatisme. La technicité de la téléphonie est dans l'ensemble constitué par le réseau et les appareils ; elle n'est pas contenue dans un seul objet ; elle est même de moins en moins contenue dans l'objet, qui perd de sa densité, de sa réalité interne, à mesure qu'augmente la réalité du système total. Chaque ustensile existe de moins en moins comme objet et de plus en plus comme symbole."

4 Gilbert Simondon, op. cit., p. 41.

5 Ibid., p. 44.

6 En cela l'exemple de Simondon rejoint la triangulation que Haraway opère en soutenant que les frontières entre humain, animal et machine sont devenues caduques depuis le XXI^e siècle. Voir Donna Haraway, *Donna Haraway, "Manifeste Cyborg : science, technologie et féminisme socialiste à la fin du XX^e siècle"* (1984), dans Donna Haraway, *Manifeste Cyborg et autres essais : sciences, fictions, féministes*, Paris, Exils, 2007. Disponible sur <http://ferbos.jeanfrancois.free.fr/psychanalyse-et-creation/IMG/pdf/savoirs_situe_s_version_2015.pdf> (consulté le 15 août 2018).

7 Gilbert Simondon, op. cit., p. 85.

La seule reprise explicite de la notion de Technophanie a été réalisée lors d'une conférence intitulée "Design et Technophanie", du cycle de recherche "Les Ateliers Simondon 2012-2013" par Vincent Beaubois, doctorant en philosophie à Paris 10 sous la direction d'Anne Sauvagnargues. Son intervention a ensuite donné lieu à une publication éponyme dans le cinquième numéro des *Cahiers Simondon* sous la direction de Jean-Hugues Barthélémy. Si je le cite ici, c'est justement parce que son analyse se concentre sur ce passage du texte. Beaubois relie cette interprétation à d'autres usages du symbolique chez Simondon :

Le terme de symbole possède, chez Simondon, un sens précis. Dans sa thèse principale L'Individuation à la Lumière des Notions de Formes et d'Informations, il l'utilise notamment pour exprimer la situation de l'individu vivant : l'individu n'est pas le tout de l'être, étant toujours associé à un milieu avec lequel il est en communication permanente et qui est la condition de son devenir. L'individu est alors dit "symbole" de son milieu associé, l'un renvoyant à l'autre comme condition réciproque d'existence.⁸

Bebaouis met ainsi parfaitement en lumière ce que Simondon développe dans cette partie : la technophanie exprimerait la relation entre l'objet technique et son milieu associé, au sens d'une "co-implication entre les deux"⁹.

La technophanie, c'est l'expression dans un objet de l'attachement à un ensemble. [...] La technophanie d'un objet technique correspond à la manière dont cet objet là se fait symbole de son ensemble technique.¹⁰

Cette proposition de Simondon, reprise et commentée par Beaubois, a plusieurs impacts. Tout d'abord la technophanie n'est plus une qualité que l'objet manifeste : "le concept de technophanie n'est pas un concept phénoménologique, ça ne renvoie pas à un apparaître d'une technicité qui se lirait en expérience directe avec l'objet."¹¹ La technophanie s'éloigne donc de la hiérophanie d'Eliade qui parle bien de "quelque chose qui se montre à nous" — c'est par les sens que la hiérophanie s'installe. Ensuite, la proposition implique que tout objet technique soit technophanique, puisque tout objet technique possède un milieu associé plus ou moins complexe. Les affirmations selon lesquelles "parfois, une ostentation technophanique peut concilier les deux zones" paraît donc contradictoire. De plus, si le symbolisme utilisé ici excède bien sa réalité immédiate et se structure en réseau, elle n'est ni ambivalente ni créatrice de sens, ni indescriptible (comme nous allons le voir dans la suite de ce chapitre). La technophanie, dans ce passage, sert simplement à qualifier la relation entre un objet et son réseau technique, et aucunement une efficacité ou un effet que pourrait avoir l'objet technique pour dialoguer avec l'homme. Simondon "sous-détermine le symbole"¹² d'Eliade par cet isomorphisme, le rend descriptif d'une situation globale alors qu'il est opératoire et inscrit dans les choses. Il serait absurde de dire que la lecture de Beaubois n'est pas juste, puisque Simondon propose cette lecture de lui-même, mais selon moi, elle réduit la proposition technophanique à une initiative évidente et simple, déjà énoncée dans le concept de milieu technique, alors qu'il me semble que Simondon a pris le risque, dans ce texte, d'aller décrire la relation esthétique et expérientielle, de sens (aux deux significations du terme), auquel l'opération technique peut, parfois, donner lieu.

⁸ Vincent Beaubois, "Design et Technophanie", dans Jean-Hugues Barthélémy (dir), *Cahiers Simondon* n° 5, Paris, L'Harmattan, 2013, p. 70.

⁹ Vincent Beaubois, "Design et Technophanie", conférence aux Ateliers Simondon 2012-2013, Paris, École Normale Supérieure, 12 février 2013, séance dirigée par Vincent Bontems.

¹⁰ Ibid.

¹¹ Ibid.

¹² Boudouin Decharneux et Luc Nefontaine, *Le Symbole*, Collection Que Sais-je?, Paris, Presses Universitaires de France, 1998, p. 3.

7.3. TECHNOPHANIE FORTE

Dans la suite de cette troisième partie, Simondon invoque un autre type d'exemples et de discours : celui de "gestes technophaniques". Il commence son argumentaire en montrant l'importance psychosociale de certaines technologies à certains moments de l'histoire, comme les ondes hertziennes durant la Seconde Guerre Mondiale. Il poursuit en montrant combien l'envoi du premier satellite en orbite, en 1957, eut un retentissement qui a "dépassé celui des plus importantes découvertes scientifiques"¹³. Elle est devenue le représentant de groupes, qui peuvent ainsi se reconnaître et prendre conscience de leur cohésion, comme jadis dans les cérémonies sacrées. "Pour un temps, il est semblable à un astre : il s'intronise en se manifestant."¹⁴ Ce caractère se retrouve d'ailleurs dans la notion d'échec :

Un échec du geste technique — la fusée qui retombe près de sa base ou qui échappe au contrôle — crée un effet collectif aussi gênant que lorsque, chez les Romains, les poulets sacrés ne voulaient pas manger ou lorsque le taureau sacrifié s'enfuyait de l'autel en emportant, dans une horrible blessure, la hache du sacrificateur. Les lancements de fusées, les lancements de satellites [...] existent comme gestes avant d'être une expérience scientifique ou une opération militaire. En ce sens, la bombe d'Hiroshima a été une technophanie au moins autant qu'un acte militaire.¹⁵

Les exemples présentés ici sont d'un tout autre ordre que tous ceux que nous avons évoqués jusqu'alors : ils font jouer des imaginaires et des cosmologies particulièrement puissantes et universelles. Le nucléaire est profondément ambivalent dans les analogies que son fonctionnement implique : il fait jouer en même temps la fin du monde, le cataclysme et la Boîte de Pandore, que l'apport d'une énergie infinie, d'un futur radieux et d'un apaisement avec la nature. De la même manière, le satellite fait jouer l'imaginaire de l'astrologie, de nouvelles étoiles, d'une émancipation de notre damnation permanente à être soumis à la gravité, du Paradis par delà les nuages, des anges. Son déploiement a donné lieu à des "modes, jouets et mots nouveaux, jaillissement du prestige sur un secteur entier de sciences et de techniques voisines par effet de halo"¹⁶. Dans la même section du texte, Simondon invoque aussi le paratonnerre :

Le paratonnerre est une invention d'une portée théorique presque nulle. Cependant, le halo psychosocial de cette invention est considérable, car elle a établi la communication avec la foudre, avec le feu du ciel devenu étincelle électrique [...] Il est objet technique permettant non pas de produire la foudre, mais de la capter, et de lui imposer un trajet défini en l'écoulant au sol. C'est bien un enchaînement technique rattachant le milieu humain au milieu des météores [...] L'objet technique fait communiquer des ordres de réalité antérieurement séparés, qualitativement distincts, et qui, parfois, étaient des paradigmes implicites de sacralité objective.¹⁷

L'objet est lui-même totalement ambivalent puisqu'il est promesse de contrôle de la foudre, à l'instar de Zeus et de son sceptre dont le paratonnerre est très semblable, mais en même temps il a pour conséquence d'attirer le danger, "de s'attirer les Foudres" de la colère des Dieux comme le dit l'expression consacrée. Son déploiement a été largement conditionné par ces significations.

¹³ Gilbert Simondon, op. cit., p. 118.

¹⁴ Ibid., p. 119.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid., p. 105.

Cette description paraît bien plus proche de mes projets. En effet, le paratonnerre est bien un objet technique efficace et déterminé par ses caractéristiques propres. Mais en même temps, son action, sa technicité, fait jouer une série d’imaginaires ambivalents et complexes dans la grande majorité des cultures humaines. Comme dans la hiérophanie, le paratonnerre ne perd pas sa qualité d’objet technique fonctionnel. Il n’est pas une représentation de la foudre ou du Trident de Zeus. Il est un outil catalyseur de foudre à part entière. Mais cette qualité fait jouer une série de récits, de mythes, de craintes, de fascinations culturelles communes — ce que Simondon qualifie “d’halo psychosocial”.

7.4. SIGNES ET SYMBOLES CHEZ ELIADE ET JUNG

Au fond, ces trois acceptations diffèrent fondamentalement sur l’acceptation de la notion de symbole. Dans la première partie, le symbole est associé au signe : la technophanie est signe de quelque chose d’absent et de caché, la LED est signe de la charge de la batterie électrique. Dans la seconde partie, le symbole est considéré comme relation entre un objet et son réseau, la voiture est symbole du réseau routier. Dans la troisième section, le symbole est une relation entre un geste et un ensemble de significations collectives, la bombe nucléaire fait jouer des imaginaires, des craintes et des fantasmes par son explosion. Pour justifier notre choix envers la troisième acceptation, il va donc nous falloir éclaircir cette notion de symbole, non seulement par les explications que Simondon en fait dans le texte, mais aussi vis-à-vis d’Eliade ou de Jung à qui il se réfère et dont la lecture a généré la proposition technophanique. Nous verrons que le symbole chez ces auteurs est *surdéterminé, ambivalent, concret, et additif plutôt que substitutif*.

La notion de symbole est extrêmement complexe, discutée depuis des millénaires et source de fantasmes les plus ésotériques. Nous ne pourrions donc en épuiser les interprétations. Pour commencer, il faut revenir sur l’usage qu’en fait Simondon dans le texte lui-même :

“Images, symboles, mythes sont des représentations qui se rapportent à des types de réalités ne pouvant être objectivées sans perdre leur signification et leur contenu réel. Images, symboles, mythes se rapportent à un type de réalité dont il ne peut y avoir de représentation pleinement rationnelle, selon les catégories de l’unité et de l’identité. [...] Et même, selon Mircea Eliade, il y a un type de représentation qui résiste à une analyse rationnelle, et c’est ce type de représentation qui constitue le contenu de la culture. L’ethnologie et l’ethnographie scientifique n’ont pas su découvrir et traduire par une représentation adéquate le contenu des cultures, parce qu’une préoccupation scientifique ne peut que réduire et même évacuer des contenus dont l’essence est d’être surdéterminés.”¹⁸

On sent tout de suite que Simondon est sensible à une acceptation “forte” du terme de symbole tout comme Jung qu’il cite :

“Jung avait déjà établi le caractère surdéterminé des archétypes : l’archétype n’est jamais le concept ou le percepteur d’une chose unique ; il est une image, parce qu’il condense plusieurs situations en une seule représentation.”¹⁹

Cette surdétermination se retrouve dans l’étymologie du terme : symbole vient du grec *symbolon* qui désigne un “objet de reconnaissance coupé en deux parties, chacune permettant à des messagers ou porteurs à se reconnaître en les emboîtant.”²⁰ Cette

18 Gilbert Simondon, op. cit., p. 74.

19 Ibid.

20 Boudouin Decharneux et Luc Nefontaine, op. cit., p. 19

filiation nous permet de comprendre une première caractéristique essentielle du symbole : il fait toujours référence à une dualité, une tension. Non pas que le symbole rassemblerait en son sein des opposés, mais plutôt, comme dans un puzzle où les parties doivent être rassemblées pour avoir du sens, il lie des pôles complémentaires et dynamiques (masculin/féminin, visible/invisible, puissance/chute, contrôle/chaos, reproduction/mort, etc.). Ces pôles, au sein du symbole, sont indissociables. Ils ne sont pas pensés en tant que binarités dont on devrait choisir l’une ou l’autre des parties ; le symbole participe d’une logique d’ambivalence²¹. En ce sens, le symbole trouve une première différence fondamentale vis-à-vis du signe, qui fait référence à une chose ou une réalité univoque. Comme le soutient Jung, “le signe est toujours moins que ce qu’il représente, alors que le symbole renvoie toujours à un contenu plus vaste que son sens immédiat et évident.”²² Jean Chevalier poursuit :

“Avec le signe, on demeure sur un chemin continu et assuré ; le symbole suppose une rupture de plan, une discontinuité, un passage à un autre ordre ; il introduit dans un ordre nouveau aux multiples dimensions. Complexes, indéterminés, mais dirigés dans un certain sens, les symboles sont encore appelés des synthèmes ou des images axiomatiques.”²³

Eliade aussi soutient aussi la particularité du symbole qui “révèle une réalité totale, inaccessible aux autres moyens de la connaissance : la coïncidence des opposés, par exemple, si abondamment et si simplement exprimée par les symboles, n’est pas accessible à l’expérience immédiate de l’homme ni à la pensée discursive.”²⁴ L’autre différence avec le signe réside dans la matérialité du symbole :

“Le symbole est signe concret : il est une réalité vivante qui achemine elle-même à ce qu’elle désigne, à la différence du signe conventionnel, qui indique seulement quelque chose selon une convention arbitraire. [...] Dans la codification (du signe), on peut symboliser à peu près n’importe quoi avec n’importe quelle forme, le symbole, au contraire, exige la présence d’un signifiant qui soit une figure caractéristique avec ses propres déterminations.”²⁵

Le symbole n’est pas simplement une convention sociale qui permet de représenter quelque chose d’absent. Il est lui-même lié, de par sa forme, son opération ou sa structure, à la réalité auquel il renvoie. Bien qu’il puisse y avoir convention sociale sur son acceptation, sa matérialité est liée à son signifié par des relations d’analogies. Pour autant, sa forme ou sa structure ne cherchent pas à imiter ou représenter : elles sont parties du réseau lui-même. La machine *Polyfloss* n’est pas une représentation conventionnelle de la barbe à papa. Elle est une machine à barbe à papa singulière, au même titre que celles des fêtes foraines. Elle renvoie donc à un univers de la fête foraine et de l’enfance, non pas par convention, mais par analogie.

Un autre point essentiel que nous avons déjà abordé avec Eliade, c’est que la symbolique s’ajoute à la chose sans pour autant la minimiser ou la dévaloriser. Elle n’est pas dans une logique de substitution, de remplacement d’une réalité indicible, comme le soutenait Freud et contre lequel Jung a construit son argumentaire. Le symbole est productif, il ajoute des liens à des choses existantes, il est instauratif.

Prenons l’exemple de la machine de *Pétrification* et tentons l’analyse d’Eliade, Jung et Simondon. Tout d’abord, l’opération de pétrification est bien surdéterminée : elle

21 Ibid., p. 20

22 Carl Gustav Jung, “Essai d’exploration de l’inconscient” (1961), dans Carl Gustav Jung (dir), *L’Homme et ses Symboles*, Paris, Robert Laffont, 1964, p. 55.

23 Jean Chevalier et Alain Gheerbrant (dir), *Dictionnaire des Symboles*, Paris, Robert Laffont, 1969, p. XVI.

24 Mircea Eliade, *Images et Symboles. Essais sur le symbolisme magico-religieux*, op. cit., p. 248.

25 Boudouin Decharneux et Luc Nefontaine, op. cit., p. 77.

fait référence à une foule de mythes, de rites, de récits, de phénomène naturel, de notions comme la féminité, la permanence, l'immortalité, la mort, le devenir-pierre, le surhomme, etc. Ensuite, elle est bien ambivalente, au sens où elle fait jouer des pôles (immortalité/mort, cycle de vie/permanence, masculin/féminin, sorcière/femme fatale, résistance/flexibilité, évolution/stabilité, matière/matériau, etc.). Par ailleurs, elle est bien concrète puisque le procédé n'est pas seulement un signe, une convention, une inscription qui ferait appel à tout cet imaginaire : le procédé est bien une pétrification en lui-même, particulier, spécifique, différent des autres, mais bien là *hic et nunc*. Elle est traitée en même temps comme un être qui doit signifier quelque chose, que comme un être qui est-ce qu'il signifie²⁶. Enfin, le symbole de la pétrification ne cherche pas à se substituer à l'opération technique qu'elle met en jeu. Il ne s'agit pas de cacher ce qui se passe en dessous : le symbolisme vient ajouter des analogies, mais n'enlève en rien l'efficacité de l'opération technique. Il vient tisser des liens à un réseau d'occurrences existantes, qu'elles soient physiques ou fictionnelles. Corrélativement, il vient s'ajouter à ce réseau, il participe à sa population.

7.5. MAGIE ES-TU LÀ ?

Avant d'aller plus loin dans l'analyse, il nous faut lever une autre embûche ou plutôt débroussailler un autre sous-bois : la différence entre la proposition technophanique et la magie au sens moderne.

Si Simondon invoque bien une "nouvelle magie", ce n'est certainement pas au sens actuel des spectacles de magiciens et de prestidigitateurs qui utilisent le truc pour faire croire en un acte paranormal. Dans un rite magique tel que le décrit Eliade, il y a spectacle et spectateurs, magiciens et danseurs, mise en scène et costumes, techniques et masques, mais certainement pas tromperie, falsification, faux-semblant, croyance ou machination. Bien au contraire, les actes sont purement "réels" parce que purement mythiques et cosmologiques. Il faut donc bien distinguer la "nouvelle magie" de Simondon, similaire à l'approche d'Eliade, de la magie moderne en tant que duperie, mise en boîte des opérations inaccessibles. C'est d'ailleurs sur ce point que Simondon explique le scepticisme d'Eliade quant à la possibilité d'une technopathie en intitulant son paragraphe "la fausse sacralité attachée à l'objet technique fermé":

*Le moteur de l'opposition que l'on retrouve chez Eliade réside sans doute dans le sentiment de désacralisation qui est éprouvé en présence de nombreux objets de civilisation au nombre desquels figurent en premier lieu les objets techniques, ou tout au moins certains objets techniques, ceux qui se remarquent au premier plan de la civilisation et qui sont le plus souvent soumis à l'aliénation notée plus haut. Ces objets sont dotés d'une sacralité d'espèce inférieure, parcellaire, détachée, liée à l'attitude humaine de recherche d'amulettes et de fétiches. Tout objet technique fermé, dans la mesure où il est fermé, se présente comme offrant un pouvoir défini qu'il recèle et transporte; il est objet de prestige et de charme, intimidant, volontairement mystérieux et impressionnant. [...] Les constructeurs et vendeurs savent capter cette faim de magie qui existe dans un groupe humain [...] La machine à laver moderne est magique dans le sens où elle est automatique, et non point dans la mesure où elle est une machine. [...] Cet automatisme magique est d'une pauvre espèce, et plus apparent que réel.*²⁷

"Cet objet automate est fermé, ne peut être perfectionné et, même sans usure prématurée, il perd son caractère moderne, c'est-à-dire magique, qui est de répondre aux préoccupations nées de situations actuelles. [...] On pourrait dire, en présence de la charge magique existant dans la modernité de certains objets

26 À l'instar de Friedrich Wilhelm Joseph von Schelling cité par Yves Labbé, *Le Nœud Symbolique*, Paris, Desclée de Brouwer, 1997, p. 45.

27 Gilbert Simondon, op. cit., p. 76-77.

*techniques, que la dégradation de la technicité [du à sa fermeture] est parallèle à la dégradation de la sacralité [une sacralité parcellaire et pauvre].*²⁸

Les objets techniques fermés, ceux qui non seulement cachent leur fonctionnement, mais ne permettent pas leur évolution, sont source d'une forme de magie très particulière : puisqu'on ne les comprend pas, on leur attribue des pouvoirs. Prenons l'exemple du téléphone portable. Sa technicité, ses opérations internes ne sont ni visibles ni appréhendables, ni mêmes connues des utilisateurs. Mais, justement pour cette raison, nous avons tendance à lui attribuer autre chose : en étant capable de se géolocaliser par exemple, le téléphone portable acquiert une forme de pouvoir que nous n'avons pas, il est omniprésent et omnipotent, il semble posséder des capacités magiques liées aux dieux anciens. C'est donc bien, comme dans la technopathie, l'opération technique qui donne lieu à un ajout de magie, mais elle le fait par sa crypto-technie. Elle participe donc à augmenter l'ignorance des raisons techniques qui permettent cette géolocalisation, à creuser l'ostracisation de ce que la technique a de technique et à renforcer l'aliénation de l'humain vis-à-vis de ses nombreuses prothèses technologiques.

Ce rapport a été étudié par la philosophe et théoricienne des arts Manuela de Barros au sein du livre au titre on ne peut plus clair : *Magie et Technologie*. De Barros se propose d'étudier "le point d'articulation de la puissance de la technique et de la capitulation de l'être dans le renoncement de ceux qui l'utilisent ou la subissent"²⁹, où s'opèrent des relents magiques. Pour elle, les objets technologiques actuels peuvent souvent être considérés comme "l'accomplissement matériellement réalisé des fantasmes surnaturels qui sont au fondement de la culture occidentale : don d'ubiquité, communication à distance et avec les esprits, actions de longue portée, invisibilité, suggestion et emprise, mais aussi création de nouvelles espèces vivantes ou transformations biologiques."³⁰ C'est suite à l'étude des morts-vivants, des cyborgs et des sciences-fictions plaçant des consciences et des fantômes dans les machines qu'elle stipule que par leur manque de sens, les objets techniques s'en trouvent par rebonds investis par ceux qui le pratiquent, menant à un "technicisme intempérant qui n'est qu'une idolâtrie de la machine."³¹ Elle cite aussi de nombreux gourous de la Silicon Valley qui développent ce type de projets et qui stipulent "qu'une technologie différenciable de la magie est une technologie pas assez avancée"³². Elle conclut son livre en soutenant que "nous passons notre temps à opérer ce processus mental qui s'appelle *suspension volontaire d'incrédulité*", sentiment caractéristique de notre rapport au prestidigitateur. Face à toutes ces technologies trop complexes, nous capitulons dans une volonté d'être dupé. Guchet commente ainsi Simondon en disant que :

*La magie des machines domestiques est une fausse magie parce qu'elle n'assure aucun isomorphisme entre réseau de sacralité et réseau de technicité : ces réseaux magiques sont coupés des contenus de technicité, nous sommes ici dans le domaine de l'ignorance et de l'illusion.*³³

Au sein de la technopathie, c'est exactement l'inverse qui se produit : c'est la révélation de son fonctionnement et de son intelligence technique qui invoque une symbolique. En effet, si ce régime veut combler la problématique de ségrégation de la technicité

28 Gilbert Simondon, op. cit., p. 79-80.

29 Manuela de Barros, *Magie et Technologie*, Paris, UV Éditions, 2015, p. 17.

30 Ibid., p. 19.

31 Gilbert Simondon, cité par Manuela de Barros, op. cit., p. 58.

32 "Any technology distinguishable from magic is insufficiently advanced", traduit par l'auteur. Barry Gehms, cité par Manuela de Barros, op. cit., p. 95.

33 Xavier Guchet, *Pour un Humanisme Technologique, Culture, Technique et Société dans la philosophie de Gilbert Simondon*, Paris, Presses Universitaires de France, 2010, p. 143.

par la culture, et permettre aux individus et collectifs de prolonger l'acte d'invention, la technophanie doit permettre la compréhension du schème de fonctionnement opératoire. La "nouvelle magie" de Simondon peut donc être spectaculaire et faire appel à des imaginaires surnaturels, mais sans y associer la forme négative de la duperie, du faux, de la machination. La technophanie s'applique aux objets ouverts et non fermés :

*"L'initiation technophanique n'est pas seulement un dévoilement, mais bien, au sens étymologique, un mouvement vers l'intérieur du réel vu de plus en plus près et compris de plus en plus essentiellement en son intimité structurale et fonctionnelle."*³⁴

L'explosion de la bombe atomique est devenue symbole militaire, politique et social de par son usage à Hiroshima, les crises à Cuba et l'ensemble de l'histoire de la Guerre Froide. Mais en deçà de toutes ces symboliques historiques, l'explosion de la bombe atomique fait jouer les cosmologies de fin du monde, de Prométhée extrait de ses chaînes, du cataclysme. Autant purificateur et puissance absolue, elle est le revers de la cupidité humaine, le résultat du péché originel. Son fonctionnement, son schème technique, n'est pas caché ou difficile à comprendre : le principe d'explosion, ou même de réaction en chaîne et de fission peut être compris par un enfant. La symbolique de la bombe atomique n'est donc pas le résultat d'une incompréhension, d'un objet profondément fermé et automatique auquel on ajouterait une charge magique. La bombe atomique ne trompe pas sur ce qu'elle fait, ou la manière dont elle le fait. Mais son action est liée à un ensemble de cosmologies et de considérations culturelles, indépendamment de sa "surhistoricité" comme le dirait Simondon.

7.6. CHOIX DU SYMBOLISME TECHNOPHANIQUE

Notre volonté d'explorer les caractéristiques technophaniques réside dans le fait qu'elles ont progressivement disparues des procédés de production. Pour autant, elles sont encore présentes dans de nombreux objets techniques d'usage (comme le paratonnerre ou la bombe atomique dont nous avons parlé). Un autre exemple qui me paraît intéressant à analyser est l'avion. En effet, ce dernier est bien un objet technique "pur" au sens Simondonien : il est le résultat d'une optimisation fonctionnelle de plus en plus concrète. Pourtant, sa forme et son fonctionnement sont toujours liés, malgré cette optimisation interne à la technique et indépendamment d'un traitement esthétique et symbolique, à une foule d'imaginaire volants. Le fonctionnement de l'avion fait référence explicite à l'univers animalier (oiseaux et insectes), à des mythes (Dédale et Icare, mais aussi Hermès), aux anges et archanges de la religion Chrétienne. La volonté de faire voler l'humain avec des ailes est déjà étudiée par Aristote et probablement développée par les Chinois avant toute autre civilisation (Marco Polo rapporte des témoignages de cerfs-volants chinois assez grands pour emporter des humains). On le retrouve chez les inventeurs avec bien sûr Léonard De Vinci mais aussi Lalande ou Descartes. Il est un des fantasmes les plus puissants de l'homme (le rêve du vol est très courant et largement documenté et commenté par les psychanalystes). Le principe de fonctionnement de l'avion devient, par toutes ces analogies associées, on ne peut plus simple à comprendre. Un enfant de 3 ans connaît le principe de l'aile, les raisons de la forme de l'avion et la cinématique du décollage, sans avoir besoin d'un cours sur la mécanique des fluides. L'analogie avec l'ange, la plume ou les cerfs-volants génère d'ailleurs une tension source des plus grandes craintes : comment se fait-il que cette masse de métal gigantesque puisse décoller ? Le vol est associé à la légèreté, à la fluidité, à la plume, à la feuille, et non aux masses métalliques et aux moteurs pesants. Pour prendre un cas extrême inverse, le micro-onde est un objet technique du quotidien dénué de toute relation mythique, naturelle ou narrative. C'est une boîte dont le fonctionnement n'est ni compréhensible ni appréhendable sans culture technique poussée sur le principe de la résonance cyclotronique et la chiralité des molécules d'eau. Pour-

180

181

quoi ne peut-on pas mettre un bol en métal dans le micro-onde ? La raison ne peut être simplement trouvée dans un récit historique, un mythe ou un exemple d'animal ou de plante. Il ne faut pas le faire, parce que c'est marqué sur le manuel d'utilisation.

D'après le texte de Simondon, on peut ainsi stipuler qu'un *objet technophanique est un objet dont l'opération technique est symbolique*. Pour aussi claire et concise qu'elle soit, cette proposition n'est pourtant pas simple, car elle suppose de définir ce que l'on entend par "symbolique". Or, il y a au moins trois acceptations radicalement différentes de ce terme. Nous l'avons vu, la première est purement simondonienne : elle qualifie la relation qu'un individu entretient à son milieu — une situation d'interdépendance dans tout processus d'individuation. En ce sens, tout objet est technophanique, et cette qualité n'est pas dépendante de l'appréhension humaine. L'avion est technophanique parce qu'il est symbole d'aéroports, d'antennes, d'entreprises, de lois, de systèmes de contrôles, etc. Mais le micro-onde l'est aussi de par sa relation aux systèmes de maintenance, au réseau électrique, aux technologies de bobinage du magnétron, etc. Si cette lecture est valable, elle ne constitue pas une proposition nouvelle dans la pensée Simondonienne, et elle semble contraire à de nombreux passages du texte. La deuxième acceptation peut être résumée par la sémiotique de Peirce. Pour ce dernier, le symbole est l'une des occurrences du signe. Au contraire de l'indice et de l'icône qui entretiennent des liens d'analogies entre signifiant et signifié, le symbole peircien entretient une relation tout à fait arbitraire avec l'objet qu'il remplace³⁵. Il est convention pure en entier. Les mots par exemple, ne sont pas indicatifs ou iconiques, mais bien symboliques parce qu'ils sont purement conventionnels. Cette acceptation sémiologique anglo-saxonne du symbole diffère fondamentalement de celle, continentale, d'Eliade, Saussure, Jung, Durand ou Wunenberger³⁶. Dans la logique de Peirce, un symbole technique serait un signe conventionnel qui n'entreprendrait aucune relation d'analogie avec la logique opératoire à laquelle il renvoie. Un thermomètre à mercure, pour Peirce, est de l'ordre de l'indice, puisqu'il entretient une relation de cause à effet avec l'opération de dilatation. Par contre, un thermomètre numérique, qui n'indique qu'une valeur chiffrée, n'entretient aucune relation avec l'opération technique en jeu dans son fonctionnement interne. Il est donc purement symbolique. Dans son sens, le micro-onde est symbolique puisqu'il n'a aucune relation claire avec son fonctionnement interne. Par contre, l'avion n'est pas symbolique. Cette acceptation du symbole, que l'on retrouve dans le texte de Simondon lorsqu'il parle du tableau de bord, pourrait être valable aussi, mais elle ne qualifie pas mes projets, et elle ne permet pas d'imaginer une appréhension et une compréhension renouvelée de la technicité. Elle va avoir tendance à crypter, à codifier, à cartériser les opérations techniques derrière des conventions d'usages.

La troisième acceptation est celle qu'utilise Eliade dans la hiérophanie, et que l'on retrouve chez Jung, Wunenberger et les auteurs cités dans ce chapitre. Chez ceux-ci, le symbole s'oppose au signe justement parce qu'il entretient une relation concrète, pragmatique, opératoire aux choses auxquelles il renvoie. Il n'y a pas abstraction ou convention langagière dans le symbole. Il est une partie de la chose à laquelle il renvoie. L'avion ne désigne pas l'oiseau par convention, il le désigne par analogie. Ces auteurs se retrouvent aussi sur la matérialité du symbolique. S'il invoque des imaginaires, il n'est pas limité à cette invocation et "continue de participer à son milieu cosmique environnant". L'avion n'est pas une représentation du vol de l'oiseau ou d'Icare. Il est un objet volant au même titre que les autres. Une technique symbolique, en ce sens, n'est pas une technique qui perdrait sa technicité (comme on le dit d'un franc symbolique, c'est-

³⁵ Charles Sanders Peirce, "Elements of Logic", (1903), dans Charles Sanders Peirce et al., *Collected Papers of Charles Sanders Peirce, Volume II: Elements of Logics*, Cambridge, Harvard University Press, 1960. Voir le site de L'Université de Grenoble à ce sujet, accessible sur <<http://www.ac-grenoble.fr/PhiloSophie/logphil/textes/textes/peirce1m.htm>> (consulté le 10 juillet 2018).

³⁶ Alain Rey stipule ces oppositions de sens, voir à ce sujet l'entrée "sens" de Alain Rey (dir), *Dictionnaire Historique de la Langue Française*, Paris, Robert, 1992, p. 2062.

à-dire d'une valeur nulle, mais qui signifie beaucoup) aux dépens d'une valeur de sens. Une technique symbolique au sens d'Eliade, est une technique chargée de références analogiques dans la cosmologie étudiée. Elle reste tout aussi efficace et utile, mais tisse une série de liens d'analogies avec des mythes, récits, gestes, rituels, objets, humains, relations sociales, animaux, plantes, chants ou souvenirs en dehors d'elle-même. Cette qualité n'est pas indépendante d'une expérience — elle s'instaure au travers du vécu (comme nous allons le voir dans le chapitre suivant). Le symbole de ces auteurs n'est pas une convention arbitraire, mais pour autant il fait jouer des contenus de cultures et diffère donc en fonction des sujets et de leurs cosmologies.

Nous l'aurons compris, l'interprétation du symbole que je vais utiliser dans la technophanie est cette dernière, au détriment des analyses de Beaubois, de Peirce ou de certains passages de Simondon lui-même. Cette interprétation me paraît d'autant plus justifiée qu'elle se base sur l'usage qu'Eliade fait du symbole dans la hiérophanie. Or c'est bien ce que Simondon cherchait à construire initialement : la version technique de la hiérophanie. Surtout, cette acceptation correspond à ce que je cherche dans mes projets : produire des opérations techniques dont la technicité serait peuplée d'êtres culturels et naturels, réels et fictionnels.

Dans ce chapitre, nous avons étudié le texte de Simondon pour élucider et interpréter la technophanie. Néanmoins, nous n'avons pas abordé ce que la technophanie permet d'obtenir, ce qu'elle produit, et que ne permettrait pas un objet technique quelconque. Cette étude des conséquences sera l'objet du chapitre suivant.

LA TECHNOPHANIE
COMME MODE D'ACCÈS
AUX TENSIONS



Fig 34. Emile De Visscher, *Pearling*, dans l'exposition *EN VIE aux frontières du design*, Paris, Fondation EDF, 2013, commissariat Carole Collet.

Qu'est-ce que Simondon cherchait avec cette tentative technophanique? Quelles performances nouvelles les technophanies peuvent-elles bien obtenir, que les autres procédés techniques n'ont pas?

Dans ce chapitre, nous allons étudier ce que cette symbolique associée à la technique permet de générer vis-à-vis d'individus et de collectifs qui en font l'expérience. Nous verrons que les réactions sont de deux types. La première est celle de la compréhension du schéma technique, qui permet l'action et la création. Ce premier effet est similaire à l'explication du procédé ou à l'instauration d'une culture technique. Le symbolisme de la machine est corrélative aux signes utilisés pour la décrire. Nous sommes dans l'ordre de l'explication. Le second effet est spécifique au symbole : chaque technophanie est source d'une ambivalence, d'une tension, d'un décalage. Mes projets, par les relations qu'ils instaurent avec d'autres univers, sont souvent source d'un débat, d'une limite, d'un problème, d'une prise de position. Isomorphe à la hiérophanie qui révèle le sacré dans les choses, la technophanie révèle des tensions inhérentes à la technicité.

Si nous avons jusqu'ici exploré la genèse et les caractéristiques de la technophanie, nous n'avons pas encore abordé ses effets. En quoi est-ce que les manufactures technophaniques sont elles intéressantes ? Qu'est-ce qu'elles génèrent comme relation vis-à-vis des individus et collectifs concernés, que d'autres dispositifs techniques ne produisent pas ?

8.1. RAPPROCHEMENT DES GILBERTS

Pour aborder ce point et poursuivre la lecture "forte" de la technophanie que je tente d'établir ici, il est utile de faire appel à un autre auteur, contemporain de Simondon : Gilbert Durand. Celui-ci soutient sa thèse de philosophie en 1959, l'année suivante de celle où Simondon soutient ses thèses principale et complémentaire. Durand ne vient pas du même milieu philosophique que Simondon, étant élève de Bachelard et de Corbin avant tout. Mais il est aussi influencé par Jung et Eliade que l'on retrouve dans l'ensemble de son travail. De plus, *Les Structures Anthropologiques de l'Imaginaire*, sa thèse publiée en 1960, est devenue, comme les thèses de Simondon, une référence incontournable de son champ, une entreprise gargantuesque qui transformera la manière de penser et de pratiquer l'anthropologie et la philosophie de l'imaginaire. Durand est d'ailleurs investi d'une mission très similaire à celle de Simondon, mais si ce dernier cherche à réévaluer les techniques, Durand veut pour sa part réintroduire les imaginaires au sein des sciences sociales, qu'il considère délaissées comme objet d'étude :

*Pour Gilbert Durand, l'étude de l'homme est passée aux mains de courants d'idées réductionnistes et quasi totalitaires, qui divisent l'homme pour le réduire à l'objectivité, qui cherchent dans divers matérialismes, historicismes et déterminismes externes, les clés d'une humanité qui s'est révélée en fait limitée le plus souvent à l'homme européen rationnel, propre aux Lumières, incapables de comprendre les diverses voies des cultures pour exprimer leur sens de la vie et du monde.*¹

D'une certaine manière, Durand poursuit les études initiées par Bachelard sur les éléments et l'espace. Mais il va aussi s'en éloigner sur un point capital. Si Bachelard soutient que l'imaginaire et la science sont opposés et ne doivent pas interagir, Durand n'émet pas de différence fondamentale entre les différentes cosmologies ancestrales ou "archaïques" et celles de l'objectivité occidentale, en "contestant l'antagonisme entre imaginaire et rationalité"². Cette posture est particulièrement intéressante pour notre entreprise technophanique, parce qu'elle permet de questionner l'impossibilité substantielle d'un lien entre technique et symbolique émise par différents philosophes (comme Ellul et Hottois discutés ci-avant). Pour Durand, c'est l'étude de l'imaginaire qui peut expliquer l'apparition et les structures de "la soi-disant objectivité et des mouvements de la raison"³, et non l'inverse :

*Les rationalistes et les démarches pragmatiques des sciences ne se débarrassent jamais complètement du halo imaginaire, et tout rationalisme, tout système de raison porte en lui ses fantasmes propres. Comme le dit Jung, "les images qui servent de base à des théories scientifiques se tiennent dans les mêmes limites (que celles qui inspirent contes et légendes).*⁴

Il rejoint Edgar Morin qui soutient aussi que la pensée logique est toujours insérée dans la pensée imaginaire ou mythique :

1 Jean-Jacques Wunenburger, Préface à la 12e édition, dans Gilbert Durand, *Les Structures Anthropologiques de l'Imaginaire* (1960), Malakoff, Dunod, 2016, p. IX.

2 Ibid., p. XIII.

3 Gilbert Durand, *Les Structures Anthropologiques de l'Imaginaire* (1960), Malakoff, Dunod, 2016, p. XXVII.

4 Ibid., p. 42.

*"L'esprit humain produit une double pensée, l'une symbolique/mythologique/magique, l'autre rationnelle/logique/empirique. L'une est toujours d'une certaine façon en l'autre (en yin-yang), mais c'est dans la première que l'analogie subit ses moindres contrôles et trouve son plein essor ; c'est dans la seconde que l'analogie est la plus contrôlée et réprimée."*⁵

Durand surenchérit :

*"Non seulement la fonction fantastique participe à l'élaboration de la conscience théorique, mais encore, elle ne joue pas dans la pratique le simple rôle d'un refuge affectif, elle est bien un auxiliaire de l'action."*⁶

Pour Durand, il n'y a donc pas incommensurabilité entre pensée rationnelle et pensée imaginaire, objectivité et subjectivité, figure et fond. Au contraire, les deux régimes sont liés et peuvent, lorsqu'ils ne sont pas isolés l'un de l'autre, participer équitablement à la compréhension et à l'action. Durand s'accorde d'ailleurs avec Simondon et Eliade sur la différence entre signe et symbole : "Dans le symbole constitutif de l'image il y a homogénéité du signifiant et du signifié au sein d'un dynamisme organisateur et, par là, l'image diffère totalement de l'arbitraire du signe"⁷ ; "en perdant de sa polyvalence, le symbole tend à devenir signe, tend à migrer du sémantisme au sémiologisme."⁸ ou encore "La fonction symbolique est donc dans l'homme le lieu de passage, de réunion des contraires : le symbole dans son essence et son étymologie est unificateur de paires d'opposés"⁹. Le symbole chez Durand est aussi instauratif et phénoménologique : *le symbole est une représentation qui fait apparaître un sens secret, il est l'épiphanie d'un mystère.*¹⁰ Yves Labbé ajoute d'ailleurs à propos de l'acceptation Durandienne du symbole : "elle ne permet pas de mieux voir. Elle rend visible l'invisible. Elle n'est pas pédagogique, mais bien épiphanique."¹¹ Ce mystère ne se dévoile non pas par lui-même, mais par le réseau de symboles auquel il renvoie, ce que Durand appelle la redondance :

*C'est par la pouvoir de répéter que le symbole comble indéfiniment son inadéquation fondamentale. Mais cette répétition n'est pas tautologique : elle est perfectionnante par approximations accumulées. Elle est comparable à une spirale, ou mieux un solénoïde, qui à chaque répétition cerne davantage sa visée, son centre. Non pas qu'un seul symbole ne soit pas aussi significatif que les autres, mais l'ensemble de tous les symboles sur un thème éclairent les symboles les uns par les autres, leur ajoute une puissance symbolique supplémentaire.*¹²

Très important pour nous dans ce chapitre, Durand insiste sur le caractère épiphanique du symbole :

Tout symbolisme est une sorte de gnose, c'est-à-dire un procédé de médiation par une concrète et expérimentale connaissance. Comme une certaine gnose, le symbole est une "connaissance béatifiante", une "connaissance salvatrice". [...] C'est alors que se révèle le sens profond du symbole : il est "confirmation" d'un sens à une liberté personnelle. C'est pour cela que le symbole ne peut pas s'expliquer : l'alchimie de la transmutation, de la transfiguration symbolique ne peut, en dernier

5 Edgar Morin, *La Méthode, III : La Connaissance de la Connaissance, I : Anthropologie de la Connaissance*, Paris, Seuil, 1986, p. 141.

6 Gilbert Durand, op. cit., p. 427.

7 Ibid., p. 9.

8 Ibid., p. 42.

9 Gilbert Durand, *L'imagination Symbolique* (1964), Paris, Presses Universitaires de France, 2015, p. 68

10 Ibid., p. 13.

11 Yves Labbé, op. cit., p. 43.

12 Gilbert Durand, *L'imagination Symbolique*, op. cit. p. 15.

ressort, s'effectuer que dans le creuset d'une liberté. Et la puissance poétique du symbole définit la liberté humaine mieux que ne le fait une quelconque spéculation philosophique : cette dernière s'obstine à voir dans la liberté un choix objectif, alors que dans l'expérience du symbole nous éprouvons que la liberté est créatrice d'un sens : elle est poétique d'une transcendance au sein du sujet le plus objectif, le plus engagé dans l'évènement concret.

Le symbole est toujours le lieu d'une expérience. "Le lien entre les symboles ne relève pas de la logique conceptuelle : il n'entre ni dans l'extension ni dans la compréhension d'un concept. Il n'apparaît pas davantage au terme d'une induction ou d'une déduction ; ni d'aucun procédé rationnel d'argumentation. Le symbolisme n'est pas logique... [...], car finalement, il s'agit toujours d'un naïtre avec, en mettant l'accent sur cet avec, petit mot mystérieux où gît tout le mystère du symbole."¹³

8.2. RÉACTIONS AUX MANUFACTURES TECHNOPHANIQUES : L'INFORMATION

Toutes ces théories éminentes sur le pouvoir de la pensée symbolique sont très intéressantes, mais il faut pouvoir les relier aux cas concrets de l'expérience pour révéler ce qu'elles signifient et ce qu'elles impliquent dans la technophanie. Pour ce faire, je ne peux pas parler de ce que j'aimerais véhiculer avec mes projets, car je risque d'y inscrire mes propres interprétations. Il faut plutôt que je me penche sur les réactions que j'ai pu avoir lors des différentes mises en public. J'utiliserai principalement *Polyfloss* et *Pearling*, puisque ce sont les projets qui ont été montrés avant et au cours de la thèse — les deux autres projets seront exposés pour la première fois à la soutenance.

À chaque fois, que cela soit dans le cadre d'une exposition, d'un atelier participatif, d'une conférence ou d'une performance, les individus ou spectateurs commencent par chercher des indices de compréhension du processus. Comme dans les machines mises en scènes de la première partie, les spectateurs sont intrigués par le mouvement, la disposition, les matières en transformation. Ils paraissent intéressés par l'esthétique de la machine, et font appel à leurs sens pour en deviner ce qui s'y déroule. Puis, à un moment donné, ils reconnaissent quelque chose qu'ils ont déjà vu ailleurs. Ce moment est souvent très marqué, particulièrement visible sur leur visage, instantané. Il y a un réel déclic. Pour la machine *Polyfloss* notamment, je me souviens très bien d'un certain nombre de visiteurs lors de la première présentation publique au Salone del Mobile de Milan 2012, qui après quelques minutes d'observations, d'analyse, avec sourcils froncés et une certaine désapprobation, se sont tout d'un coup mis à éclater de rire, à appeler leurs amis et collègues pour leur montrer le projet, et à vouloir toucher la matière absolument. C'est ce même déclic que j'ai moi-même décrit lors de la découverte des machines citées dans le prologue : tout d'un coup j'ai reconnu l'opération de Cloaca comme un tube digestif, j'ai établi un lien avec un ailleurs qui n'existait pas l'instant d'avant. Ce premier moment, celui de la création d'un lien, correspond exactement à ce que j'ai moi-même cherché dans mon processus de création et qualifié de "choc bisociatif" suite à Koestler. Cette liaison abrupte, dans le cas d'une blague, enclenche le rire.

*La bisociation soudaine d'une idée ou d'un évènement à deux matrices habituellement incompatibles produit un effet comique à condition que le récit, le canal sémantique, ait la tension émotive qui convient. Ce chéneau troué, notre attente flouée, la tension devenue excessive éclate en fou rire, ou s'égoutte doucement en sourire.*¹⁴

C'est exactement le même processus qui s'opère lors de la découverte de mes projets :

13 Jean Chevalier et Alain Gheerbrant (dir), *Dictionnaire des Symboles*, Paris, Robert Laffont, 1969, p. XXX.

14 Arthur Koestler, *Le Cri d'Archimède, La Découverte de l'art et l'art de la découverte* (1964), Paris, Les Belles Lettres, 2011, p. 37.

au départ lié à un contexte d'exposition de design, les individus y voient une machine, des formes, des couleurs, et ne s'attendent pas à y reconnaître des choses provenant d'un plan totalement différent. Puis, d'un coup, le lien se fait : l'individu fait corrélér les plans de son imaginaire de l'enfance, du sucre, du plaisir, de l'informe, de la fête foraine — avec la machine de production très sérieuse et compliquée qu'il a devant lui. Un choc s'opère, et, comme le dit Koestler, "le tout sera d'autant plus surprenant que les parties sont familières"¹⁵. S'enclenche alors une surprise, un sourire, un attachement particulier. Dans de nombreuses expositions ou ateliers, les personnes qui ont vécu ce moment sont devenues les ambassadeurs temporaires du projet : ils invitaient les spectateurs autour à venir voir, ils commençaient à expliquer eux-mêmes le processus, ils voulaient se l'approprier. Dans le cas de *Pearling*, j'ai pu observer ces mêmes réactions : au départ très dubitatifs, certains visiteurs ont reconnu la perle et ont fait le lien avec l'huître qui est bien loin, a priori, d'une machine articulée et motorisée avec des bains de produits chimiques dans la Fondation EDF. Ce premier moment peut advenir de lui-même, mais il peut aussi être généré par mon explication. Certains visiteurs viennent directement demander de quoi il en retourne, et je n'ai qu'à leur dire qu'il s'agit d'une barbe à papa de plastique recyclé ou une fabrique de nacre pour qu'ils fassent le lien et retournent observer les projets pour valider l'analogie que je viens de leur fournir.

Suite à cette première étape, différents types de réactions peuvent advenir. Je ne peux pas réellement les ordonner, au sens où il y aurait une première, deuxième puis troisième successivement. Cela dépend des personnes, du contexte, de la manière dont sont présentées les machines et sans doute de mon attitude aussi.

L'une de ces réactions concerne le principe technique du processus. Une fois l'analogie établie, on me pose souvent des questions de précision sur le fonctionnement : la plupart connaissent le principe de la barbe à papa et me demandent donc si ce sont les mêmes températures, les mêmes vitesses, de quelles tailles les trous doivent être, comment notre machine est chauffée, etc. Il s'agit donc, dans ces questions, de comprendre les différents mécanismes à l'œuvre dans la machine. La technophanie donne des clés de compréhension technique (on sait qu'il faut introduire des granules, qu'ils se transforment en laine, qu'il y a quelque chose qui chauffe et qui tourne, qu'il faut le collecter sur une structure, etc.). Pour *Pearling*, on me demande souvent si j'ai introduit un grain de sable, quels sont les contenants des bains, à quelle vitesse cela se construit, si j'ai construit la machine moi-même. À nouveau, la symbolique de la perle informe sur certains éléments techniques du processus — et la série de questions qui s'ensuit sur ce point cherche à établir les correspondances et les différences entre les mécanismes de la machine et le processus de l'huître des océans et lagons. Dans ce cadre, l'objectif de la technophanie n'est pas de transmettre les raisons scientifiques inhérentes au procédé, qui peuvent venir dans un second temps si l'interlocuteur le souhaite, mais d'en comprendre le mécanisme global, ce que Simondon appelle une "compréhension technique". Comme pour les enfants auquel il donnait des cours d'initiation pratiques, Simondon soutient qu'un jeune "ne peut pas comprendre, au sens profond du mot, ce qu'est un arbre ou un animal. Il peut pourtant comprendre, au sens technique du mot, pourquoi on doit arroser un arbre qui vient d'être planté, pourquoi un arbre a besoin de lumière ; c'est que l'enfant réalise une saisie intuitive de l'organisation de l'arbre ; il ne comprend pas scientifiquement l'assimilation et la photosynthèse, mais il peut comprendre ce qu'est une greffe ou un marcottage. C'est ce genre de compréhension, intuitive, mais non affective ou animiste, que nous nommons compréhension technique."¹⁶ La technophanie fournit ce type d'information : elle ne cherche pas à transmettre les connaissances scientifiques ou mécaniques profondes, mais plutôt une compréhension instinctive des mécanismes sous-jacents. Dans un second temps, elle peut amener à s'intéresser à la technologie et son langage chiffré :

15 Arthur Koestler, op. cit., p. 108.

16 Gilbert Simondon, "Place d'une initiation technique dans une formation humaine complète" (1953), dans Gilbert Simondon, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014, p. 217.

alors les technophanies "peuvent permettre à l'être humain de franchir les limites de la culture et de pénétrer dans le monde des objets techniques non ritualisés, comme l'initié franchit les limites du sacré après avoir accompli les rites."¹⁷

Une autre réaction concerne la production. La découverte de sa symbolique apporte au spectateur différentes informations sur les résultats de la machine : *Polyfloss* va produire une laine flexible de fibres enroulées comme la barbe à papa. Mais cette analogie soulève d'autant plus de questions vis-à-vis de son utilité. À quoi peut servir cette laine ? Est-elle isolante ? Est-elle inflammable ? Est-elle moulable ? Est-ce qu'on peut en faire des habits ? La tisser ? Est-ce que je pourrais l'utiliser pour faire des cotons-tiges (entendu lors d'un salon professionnel) ? Des sacs pour le riz (entendu dans une présentation à un industriel du plastique) ? Des systèmes de captation de brume (dans une école d'ingénieur) ? Pour *Pearling*, on me demande si les perles doivent être lustrées comme les perles naturelles, si on peut réaliser n'importe quelle géométrie — on m'a même demandé si je pourrais "nacrer une voiture entière" ou une montre — si la qualité est la même, si je pourrais remplacer des perles naturelles sur le marché.

Ces deux réactions, l'une sur la composition de la machine, l'autre sur ses résultats, sont informées par les connaissances provenant de l'analogie avec respectivement la barbe à papa et la perle. Si cette qualité est intéressante parce qu'elle permet de véhiculer des informations techniques ou fonctionnelles sans besoin de discours préalable, elles sont finalement équivalentes à des explications sur le mécanisme ou les résultats de la technique. Pour n'importe quelle machine, il serait possible d'expliquer le fonctionnement et les résultats obtenus de la même manière qu'avec celles que j'ai produites là. Ces premières réactions sont de l'ordre de l'information. Si la technophanie se résumait à cet effet, elle serait bien loin des discours théoriques d'Eliade, Durand et Simondon quant à "l'épiphanie du symbolisme", "la gnose" ou "le mouvement à l'intérieur du réel" que nous avons évoqué.

8.3. RÉACTIONS AUX MANUFACTURES TECHNOPHANQUES : LA TENSION

La réaction la plus intéressante et la plus importante à la technophanie se situe ailleurs. Elle est souvent plus subtile aussi. Elle s'opère par l'ambivalence que génère la symbolique invoquée.

Le projet *Pearling* est emblématique de ce rapport, selon deux aspects. Le premier concerne la temporalité de production. Le procédé technique résulte d'un biomimétisme du principe par lequel l'huître crée la nacre. Dès lors, la temporalité nécessaire à la création de couches de nacre successives est similaire à celle de l'huître. Malgré tous mes efforts d'accélération en laboratoire, le principe de la machine est de tremper des formes dans des bains successifs de matière, et chaque trempe en dépose quelques microns en une dizaine de minutes. La pousse des perles est ainsi extrêmement lente, de l'ordre d'un millimètre tous les 6 mois. À de nombreuses reprises, lors de mises en public, j'ai eu droit à des questions concernant cette temporalité : "est-il possible de l'accélérer ? Est-ce plus lent ou plus rapide que la perle naturelle ?" Une discussion démarrait alors avec le visiteur. Je lui expliquais que justement, j'avais cherché à élaborer une machine lente, une machine impossible à accélérer. Cette limite nous questionne sur notre rapport à la consommation, à l'instantanéité des biens qui nous entourent. Tout d'un coup, il faut à nouveau attendre, et même, comme dans le cas du vin gardé en cave, plus on attend plus la valeur de la perle sera importante, car plus la couche de nacre sera épaisse. À l'inverse de la frénésie productive de l'industrie, le rapport à la machine devient celui d'un choix, entre attendre plus longtemps, ou cueillir la perle. Comme avec l'agriculture ou la fermentation, nous sommes limités par



Fig 35. Maintenance de la machine *Pearling*, dans l'exposition *EN VIE aux frontières du design*, Paris, Fondation EDF, 2013, commissariat Carole Collet.

Fig 37. Rencontre avec les visiteurs de l'exposition *EN VIE aux frontières du design*, Paris, Fondation EDF, 2013, commissariat Carole Collet.

Fig 36. Atelier *Polyfloss* mené au sein du festival *Pitchoune 5*, Villa Noailles, 2016.

Fig 38. Vernissage de l'exposition *Post-Carbone* et performance de production avec la machine, Paris, le 12 janvier 2015.

17 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", dans Gilbert Simondon, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaire de France, 2014, p. 43.

les temporalités de production, ce qui crée aussi sa valeur : produire plus vite aurait pour impact direct de dévaloriser la nacre ! La machine de production est, dans notre industrie occidentale, censée permettre l'accélération de la fabrication, augmenter la productivité, améliorer la croissance économique. Mais ici, la mécanisation est lente. Elle n'accélère rien vis-à-vis de la nature. Produire une machine d'une lenteur implacable soulève une tension inhérente à notre système de production et de consommation moderne. Cette tension a généré de nombreuses discussions dans les expositions ou présentations - pour certains interlocuteurs, cette lenteur provoquait un désintérêt ou un défaut, à d'autres occasions elle était source d'une poésie qui fédérait l'attention et rapprochait ce projet des mouvements SLOW en Italie ou de la décroissance en France.

Mais un autre aspect de ce projet est encore plus intéressant à mes yeux. Il a été soulevé lors des mises en public. La première surprise que j'eus à différentes reprises concerne la méconnaissance des procédés réels de production de perles, au détriment du fantasme de la perle fine. De nombreux visiteurs, lorsque je leur énonçais l'analogie au procédé de fabrication des perles, m'ont demandé s'il y avait un grain de sable dans ma machine, ou comment l'accident du grain de sable pourrait être reproduit. La perle fine, ou perle "naturelle", est effectivement le résultat d'un grain de sable qui s'est glissé entre la membrane de l'huître et sa coque. Elle enrobe alors cet intrus coupant dans l'objectif de protéger ses tissus organiques. Mais la pêche des perles fines est interdite dans la plupart des pays dans lesquelles les huîtres perlières se développent. En effet, cette activité était tellement rentable que les pêcheurs n'hésitaient pas à détruire des races entières d'huîtres pour trouver quelques perles. À quelques exceptions près, toutes les perles que l'on trouve sur le marché sont des perles de culture. Elles sont produites en insérant une bille de coquillage (appelées nucleus, produites avec des moules d'eau douce du Mississippi, envoyées ensuite en Inde où elles sont façonnées en sphères, puis distribuées sur toutes les exploitations perlières) à un endroit bien précis, puis l'huître est refermée et placée dans l'eau durant deux années consécutives. L'huître est ensuite repêchée, ouverte, et l'on extrait la greffe. Le taux de réussite de greffe est de l'ordre de 25 %, c'est-à-dire que trois huîtres sur quatre vont rejeter la greffe, ou produire une perle asymétrique, ne donnant pas la couche de 0,8 mm d'épaisseur nécessaire à sa commercialisation. Les huîtres peuvent être réutilisées à deux reprises pour 30 % d'entre elles, mais il faut introduire un nucleus de la même taille que la bille qui a été extraite, ce qui permet de produire des perles de culture bien plus grosses que les précédentes, même si leur épaisseur de nacre reste la même. Toutes les huîtres sont ensuite décimées. Ce procédé d'élevage d'huître perlière avec greffes a été mis au point simultanément par différents chercheurs japonais, et sa parenté reste pleine de mystère¹⁸. Peu de mes interlocuteurs étaient au courant de l'exploitation animale que constitue la production industrielle de perles. Le mythe du grain de sable était bien tenace, sans doute alimenté par les marques de bijoux qui ne souhaitent pas exposer les conditions réelles d'exploitation industrielle et l'abondance que ce procédé génère. Il vaut bien mieux croire en la sérendipité, la rareté, et l'absence d'action humaine.

Poursuivant ces conversations, la question de la mécanisation d'un procédé naturel a régulièrement choqué. À plusieurs reprises, j'ai eu des critiques virulentes vis-à-vis de l'installation. Pourquoi vouloir mécaniser ce que la nature fait très bien toute seule ? Le

18 "Il y a un peu plus de 100 ans, Tokishi Nishikawa, biologiste de la marine impériale japonaise, Tatsuei Mise, charpentier et Kokichi Mikimoto, fils du propriétaire d'un magasin de nouilles, eurent sans se connaître et presque en même temps la même idée. Chacun de son côté, ils établirent les fondations de la perliculture moderne. Les premières années de la perliculture n'ont pourtant pas la douceur de leur soyeux objet final. Elles fourmillent de controverses pleines d'acrimonie, de conflits personnels et de rivalités. Dans ce labyrinthe de discordes, il est pratiquement impossible d'identifier l'inventeur réel de la méthode de culture par laquelle on obtient des perles rondes. Le mérite en revient-il à Kokichi Mikimoto, flamboyant maître de la mise en scène, au très scientifique Docteur Nishikawa, à M. Mise, l'homme pratique, ou bien à aucun d'entre eux ?". Voir le site d'informations spécialisés sur l'huître perlière, "L'histoire des perles", Perles.tv (en ligne), accessible sur <<http://www.perles.tv/histoire.html>> (consulté le 10 août 2018).

fait de porter quelque chose qui vient de la mer, produit par un animal, est bien plus poétique que provenant d'une machine. Quel est l'intérêt de remplacer la nature et sa beauté pour une production mécanisée ? Face à ces questions, un débat sur le rapport nature/culture se développait. La production industrielle des huîtres pour leurs perles n'est pas du tout un procédé naturel, il est le résultat d'une série de techniques complexes et se déploie dans des champs d'exploitations gigantesques. Est-ce qu'une machine serait-elle plus artificielle qu'une exploitation animale industrielle ? Selon quel critère ? Est-ce que les huîtres peuvent être considérées comme des animaux au même titre que les vaches ou les chats ? Souffrent-elles ? Est-ce que mon procédé n'est pas naturel lui aussi, dans le sens où il utilise des matériaux naturels pour réaliser une matière naturelle ? Les perles fines elles-mêmes, par leur pêche, leur perçage, leur montage sur des colliers ou des boucles d'oreilles, et leur présentation en magasin, n'auraient-elles pas perdu le statut privilégié d'être totalement naturelles et aucunement artificielles ? Ces discussions soulevèrent une série de questions que je n'avais pas posées au départ de la recherche, mais qui sont apparues par les expositions.

La machine *Pearling* soulève ce débat parce qu'elle est un exemple particulier de "monstre". Bruno Latour, dans son fameux livre pamphlétaire *Nous n'avons jamais été Modernes*, prend un certain nombre d'exemples du même type pour montrer les limites de la dichotomie nature/culture : les trous dans la couche d'ozone, les embryons congelés, les animaux domestiques, les baleines équipées de radiosondes, les psychotropes délivrés sur ordonnance. Ce sont ces "monstres" dont il est nécessaire de "représenter officiellement l'existence"¹⁹ dans le "Parlement des choses"; des "hybrides" problématiques parce qu'ils ne peuvent pas être simplement qualifiés de médians : "il est impossible de les coincer tous dans la position médiane qui en ferait un simple mélange de choses naturelles et de symbole social."²⁰ L'opposition tombe très vite : "Il n'y a presque pas de système dont le fonctionnement soit entièrement explicable par le jeu des facteurs naturels."²¹, soutient Jacques Lepart du Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive du CNRS. Mais il soutient également l'inverse : "il n'y a presque pas de système dans le fonctionnement et la dynamique duquel les processus naturels ne jouent pas un rôle déterminant"²².

Si *Pearling* soulève si bien les tensions entre naturel et artificiel, ce n'est pas parce qu'il utilise plus d'éléments naturels qu'un autre procédé, ou qu'il est plus artificiel qu'une autre machine, mais parce qu'il touche, en empruntant à l'image symbolique de la perle, à un imaginaire du "purement naturel". En rendant ce "purement naturel" machinique et donc "purement artificiel", *Pearling* en soulève la tension à un paroxysme critique, presque scandaleux. Les réactions outrées ou suspicieuses vis-à-vis de ces perles machiniques ne doivent pas être réduites à une simple réaction technophobique, elles proviennent de bien plus loin et la symbolique de la perle y joue un rôle important. Nous l'avons vu, la perle est symbole de pureté, de perfection, de féminité, de mise au monde, de cycle. La mécanisation d'une telle symbolique est purement criminelle ! En résulte une série de débats et de discussions dans les expositions et présentations que j'ai faite : en quoi choque-t-elle ? Qu'est-ce qui la rend si artificielle ? Est-ce que l'impossibilité d'accélération rendrait finalement ses droits à la nature ? Est-ce que les objets produits peuvent-ils encore être qualifiés de perles ?

Sans le décrire avec autant de précisions, on peut retrouver des tensions similaires dans les trois autres projets de cette thèse. Pour *Polyfloss*, il y a une réaction tout à fait

19 Bruno Latour, *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique* (1991), Paris, La Découverte, 2006, p. 22.

20 Ibid., p. 73.

21 Jacques Lepart, "La Crise environnementale et les théories de l'équilibre en écologie", dans Catherine Larrère et Raphaël Larrère (eds), *La Crise environnementale*, Colloque de l'Institut National de Recherche en Agronomie, du 13 au 15 janvier 1994, n° 80, Paris, INRA Éditions, 1997, p. 141.

22 Ibid.

singulière qui s'opère régulièrement lors des mises en public : une volonté de le manger. L'analogie avec la barbe à papa donne envie aux individus présents de prendre la matière en main, de la frotter contre sa peau, de la sentir, voire de la mettre en bouche. Mais de suite, une réaction inverse s'opère aussi : dès qu'ils comprennent qu'il s'agit de plastique, et de plus de déchets plastiques, sales, usagés, broyés, c'est l'inverse qui se produit : ils rejettent la matière, commencent à poser des questions de toxicité, de salubrité, d'inflammabilité. *Polyfloss*, par sa symbolique liée à la barbe à papa sucrée, inoffensive, colorée, festive, à ingurgiter avec plaisir — soulève par contraste notre rapport profondément problématique aux plastiques et aux déchets. Nous les rejetons, les considérons comme une matière dangereuse, nocive, sans valeur ou presque, nous les laissons dans la mer et tentons progressivement de les éliminer de notre quotidien. La chimie du XXe siècle a créé un matériau quasiment impossible à dégrader par des processus naturels — il faut obligatoirement le recycler si nous ne voulons pas l'entasser au milieu de l'océan Pacifique. C'est, encore une fois, un véritable "monstre" que ce plastique qui n'est ni pleinement naturel ni pleinement artificiel et dont nous sommes pourtant pleinement responsables, sur laquelle une bonne partie de notre société et de notre économie repose, et que pourtant nous ne voulons surtout pas côtoyer ou toucher. Là encore, des débats ont régulièrement éclaté vis-à-vis de la pertinence de rendre ces déchets plastiques attrayants — j'ai même eu droit à de véritables critiques virulentes, car pour certains il était criminel de traiter d'un sujet si grave par une pirouette si innocente et ludique.

Bold et *Pétrification* génèrent une autre tension, liée à la permanence. En effet, *Bold* est bien un outil de graffiti, mais sa mousse est aqueuse. Il est éphémère. Si je n'ai pas encore eu l'occasion de le mettre en public et donc d'avoir des retours quant à ces propriétés, j'imagine que cette qualité sera source de débats avec les spectateurs ou les collaborateurs futurs. De la même manière, *Pétrification* génère une tension liée à la permanence : souhaitons-nous produire des objets éphémères et facilement recyclables (telle que le papier ou le carton), ou plutôt des objets inorganiques, pérennes, solides et résistants à toute forme d'intempérie ? Souhaitons-nous vivre dans un monde cyclique ou permanent ? Sans nécessairement répondre à cette question, il me semble que les mises en public vont mettre en lumière ces questionnements et générer ce type de débat.

8.4. QU'EST-CE QU'UNE TECHNIQUE ?

Mes manufactures technophaniques génèrent trois types de retours : vis-à-vis des composants techniques et leurs fonctionnements, vis-à-vis de l'usage, et vis-à-vis des tensions générées par l'analogie. Or, nous avons dit que pour Simondon, la technophanie devrait être "un mouvement vers l'intérieur du réel", un moyen de comprendre la technique dans sa réalité intrinsèque. Qu'est-ce que cela signifie ?

Il peut nous être utile ici de faire intervenir un champ de la philosophie que nous n'avons que très peu invoqué : le Réalisme Spéculatif²³. Je ne pourrai en résumer les positions ou les propos exacts — son système philosophique est ardu et en discuter pourrait donner lieu à plusieurs thèses. J'utiliserai simplement l'une des critiques que ses membres partagent : celle de la *démolition* et de l'*enfouissement*. Graham Harman, dans son livre *L'Objet Quadruple*, stipule que l'ensemble de la philosophie a eu deux stratégies pour traiter de la question de l'objet. La première, qu'il qualifie de *démolition*, consiste à dire "que les objets ne sont pas fondamentaux. Les chiens, les bougies, les flocons

23 Ce mouvement récent a été établi lors d'une conférence éponyme à Londres en 2007 au Goldsmith College, rassemblant les philosophes Alberto Toscano, Ray Brassier, Iain Hamilton Grant, Graham Harman et Quentin Meillassoux. Ray Brassier et Alberto Toscano, "Speculative Realism - A one day workshop", Londres, Goldsmith University, 27 avril 2007. Informations accessibles sur < <https://www.urbanomic.com/event/speculative-realism-a-one-day-workshop/> > (consulté le 10 août 2018).

de neige que nous observons sont tous faits de quelque chose de plus basique."²⁴ Il cite les Grecs, l'*arké* et l'*apeiron* dont nous avons déjà parlé en début de thèse, mais aussi Levinas, Nancy, et même Simondon²⁵. Pour lui, cette manière de voir les objets, en leur ôtant toute ontologie propre et en les réduisant à des assemblages de choses unitaires, primaires et homogènes, constitue un démembrement. Réduire la tasse à des molécules architecturées participe d'une démolition de son entité entière. L'autre attitude philosophique aurait eu, selon Harman, pour problème de concevoir les objets "à quelque chose qui est situé au-dessus d'eux et non plus en dessous d'eux"²⁶. Cette manière de procéder réduit les objets à leurs effets sur l'humain ou sur d'autres objets. "Toutes ces positions ensevelissent l'objet : elles les traitent comme un substrat inutile qui sera facilement remplacé par ses manifestations les plus directes. On prétend alors parler des objets, mais ceux-ci ne sont en vérité rien de plus que des qualités palpables, des effets produits sur d'autres choses ou des images dans l'esprit."²⁷ L'objet devient un moyen pour une fin, il est défini par son utilité.

Pourquoi soulever ces deux positions ? Parce qu'elles correspondent assez bien aux deux premiers retours que j'ai décrit dans les expositions ou ateliers participatifs : celle concernant le mécanisme, et celle concernant les fins utiles. De manière générale, lorsque l'on décrit un outil ou une machine, deux stratégies sont possibles : décrire ses composants et son fonctionnement interne, ou alors décrire ce qu'il produit et les usages qu'il ouvre. Dans le premier cas, la machine n'est pas considérée comme une entité physique à part entière, elle n'est qu'un assemblage plus ou moins bien réalisé d'éléments plus simples et plus petits. En tant qu'ingénieur, c'est de cette manière que nous décrivons les objets techniques et les machines : selon leurs composants et fonctionnements. L'autre manière de présenter des machines est de parler de ses résultats : que permet-elle d'obtenir, de produire — à quoi nous sera-t-elle utile ? C'est un discours non plus technique qui est généré, mais plutôt un discours fonctionnaliste que l'on retrouve souvent dans la publicité, le marketing ou le design. On ne parle pas de l'objet en lui-même, mais de ce qu'il permet de simplifier, d'accélérer ou de résoudre. Il semble que l'objet technique lui-même, la machine ou l'outil, soit dans un cas réduit à un assemblage de composants, dans l'autre réduit à un moyen pour une fin utile. Dans les deux cas, il n'y a pas de relation à l'objet technique dans son ensemble, dans son essence entière et pleine. Il est soit démembré en morceaux, soit caché derrière l'usage.

*L'objet technique ne peut pas plus être confondu avec un dispositif matériel qu'avec l'ensemble des usages "remplis" par ce dispositif : il se définit très exactement comme le rapport construit entre ces deux termes. Si nous voulons décrire ces mécanismes de prise élémentaire, il nous faut nous éloigner de ces zones où les mouvements sont trop bien ajustés les uns aux autres ; il nous faut introduire une distance, une discordance là où tout et tous adhèrent.*²⁸

Madeleine Akrich stipule exactement l'inadéquation des deux stratégies et la difficulté d'une prise avec la technique :

Le sociologue des techniques se trouve devant un objet qui, bien que clairement défini dans son aspect physique, n'en est pas moins curieusement insaisissable :

24 Graham Harman, *L'Objet Quadruple, Une Métaphysique des Choses après Heidegger*, Paris, Presses Universitaires de France, 2010, p. 14.

25 En ce sens, il me semble que Harman ne prend en compte que le mode d'existence des objets techniques de Simondon et non ses autres descriptions qui ne sont, justement, pas sécables en unités simples, mais toujours liées à l'insécable. Ibid., p. 15-16.

26 Ibid., p. 17.

27 Ibid., p. 19.

28 Madeleine Akrich, "Comment décrire les objets techniques ?", *Techniques et culture*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, n°9, 1987, p. 50.

les objets techniques se donnent d'emblée comme composites, hétérogènes ; mi chair, mi-poisson, on ne sait par quel bout les prendre.²⁹

Ces deux positions sont d'ailleurs corrélatives dans la pensée de l'homo faber, comme le soulève Latour :

*L'efficacité est à la technique comme l'objectivité à la référence : le moyen d'avoir le beurre et l'argent du beurre, le résultat sans moyen, je veux dire sans le chemin de médiations appropriées [...] Tous les tourbillons et trublions des transformations techniques peuvent être oubliés, si vous dites qu'on ne fait que transporter par l'objet technique la fonction qu'il doit fidèlement remplir. [...] La voiture ? Elle "correspond" exactement au "besoin de déplacement" et chacune de ses formes "découle" de ses besoins. [...] Donnez-moi des besoins et des concepts : la forme en sortira et la matière suivra. [...] De même qu'il existe en épistémologie une théorie de l'objectivité comme "correspondance" entre carte et territoire par le truchement d'une forme, il y a en technologie une théorie de l'efficacité comme correspondance entre la forme et la fonction.*³⁰

Mais nous avons vu qu'un troisième type de réaction et de discours s'opérait lors des mises en public de mes projets : celui d'une tension, d'un questionnement, d'une trajectoire. À chacune de ces discussions, il ne s'agissait plus de parler de ses composants, de l'usage ou de l'économie qu'elle pourrait générer, mais du type d'agencement, de rapport à la nature, à la matière, aux voyages, aux cadences de consommation et de production qu'elle soulève. Dans ce cas, la technique n'est pas réduite à un ensemble de bielles, de boulons et de forces en action, ni à des moyens compliqués pour simplifier la vie ou subvenir à nos besoins. Elle est toujours politique, et donc toujours aussi une question de rapport au corps social et à la nature. Doit-on aller vers un système cyclique de recyclage, ou au contraire un système pérenne fait d'objets extrêmement résistants ? Est-ce que l'espace public doit-il plutôt être pensé comme un espace figé (avec des objets vissés dans le sol, incassables, intouchables) ou un espace appropriable et en permanente transformation collective, fait d'éléments éphémères ? Remplacer une exploitation animale intensive par une machine participerait-elle à apaiser nos rapports à la nature ou au contraire à artificialiser encore et toujours notre vie quotidienne ? Trouver des manières de recycler les déchets plastiques justifierait-il l'usage et les décharges sauvages voire les déversements intensifs de plastiques vierges plutôt que de trouver des solutions alternatives de packaging, de tapis de sol ou de pare-chocs ? Ce sont ces questions, ces tensions, ces agencements, qui sont mis en lumière par la technophanie.

*Les objets techniques ont un contenu politique au sens où ils constituent des éléments actifs d'organisation des relations des hommes entre eux et avec leur environnement. Les objets techniques définissent dans leur configuration une certaine partition du monde physique et social, attribuent des rôles à certains types d'acteurs — humains et non-humains — en excluent d'autres, autorisent certains modes de relation entre ces différents acteurs, etc. de telle sorte qu'ils participent pleinement de la construction d'une culture, au sens anthropologique du terme, en même temps qu'ils deviennent des médiateurs obligés dans toutes les relations que nous entretenons avec le "réel".*³¹

Fondamentalement, l'objet technique est toujours, depuis la plus humble pelle au

29 Madeleine Akrich, op. cit., p. 49.

30 Bruno Latour, "Prendre le pli des techniques", *Réseaux*, Paris, La Découverte, vol. 163 : *Un Tournant Performatif ? Retour sur ce que font les mots et les choses*, 2010 / 5, pp. 21-22. Accessible sur <<http://www.bruno-latour.fr/fr/node/138>> (consulté le 18 juillet 2018).

31 Madeleine Akrich, op. cit., p. 49.

réseau téléphonique mondial, ce que Serres a qualifié de "quasi-objet" : elle agence des collectifs d'humains et de non-humains selon certaines conditions, et en ce sens, elle est toujours problématique. Le choix des techniques devient donc celui de nos types de rapports aux choses et au monde, du type de liens que nous allons tisser, du type d'écologies que nous souhaitons mettre en place et duquel nous serons dépendants. La voiture électrique est vendue comme le moyen de résoudre le problème de la fin du pétrole et des émissions de CO², pourtant la production de ses batteries génère une empreinte carbone supérieure à celle des voitures thermiques. Ce qui est vendu comme une solution d'usage, est en fait le déplacement du problème — la pollution générée est déplacée depuis nos pays occidentaux aux pays d'extraction et de purification des lithiums et autres métaux rares. La voiture électrique n'est pas, en soi, une solution. Non pas qu'il ne faille pas la développer, mais elle est avant tout un nouveau problème — un problème politique, un problème écologique, un problème social — dont il faut débattre. Les bioplastiques sont vendus comme la voie de résolution au problème des déchets générés pas les plastiques à base pétrolière, mais leur production actuelle implique une déforestation massive en Amazonie. On peut discuter des détails techniques et scientifiques de sa production ou de sa composition, on peut vendre les usages possibles de cette matière, mais dans les deux cas, on passe à côté de ce que cette technique a de technique : elle amène de nouveaux problèmes politiques et sociétaux qu'il nous est interdit d'enfuir derrière un discours publicitaire ou purement technologique.

*Affirmer de ce système des appareils, de ce macro-appareil, qu'il serait un "moyen", qu'il se tiendrait donc à notre disposition pour la libre détermination d'un but, serait complètement absurde. Le système des appareils est notre "monde". Et un "monde" est autre chose qu'un "moyen". Quelque chose de catégoriquement autre.*³²

196

197

La technique est toujours formatrice d'un monde. Elle met en place des trajectoires singulières d'énergies, de matières, d'humains, de déchets et d'économies. Toute technique génère un agencement, portant par là même ses propres tensions politiques et sociales :

*Les artefacts techniques sont des médiations, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas de simples instruments à notre disposition : ils contribuent activement à façonner le monde et nous-mêmes. En d'autres termes, ils ont une productivité ontologique, ils transforment le réel. Ils sont en outre, dit Verbeek, des "agents moraux", ils ont une "moralité intrinsèque", au sens où en enrichissant notre répertoire d'actions, ils font émerger des problèmes moraux inédits et contribuent à la transformation de nos cadres de la pensée morale.*³³

Les questionnements générés par le symbolisme de mes objets techniques révèlent cette "moralité intrinsèque". La technophanie cherche à problématiser les techniques à nouveau, plutôt que d'en cacher les tensions et agentivités derrière des discours utilitaires ou mécanistes.

32 Günther Anders, cité par Édouard Jolly, *Günther Anders, Une politique de la technique*, Paris, Michalon, 2017, p. 35.

33 Xavier Guchet, "Objet versus Artefact. Pour une philosophie des techniques orientée-objet", dans Pierre Steiner et al., *Les Concepts de la Technique*, Séminaire Phiteco, Compiègne, Université de Technologie de Compiègne, 2016, p. 34.

POUR UNE
SOCIALISATION DES
TECHNIQUES



Fig 39. Paris MakerFaire 2015, photographié par le média Makery, au 104.

Cette capacité qu'ont les objets technophaniques à soulever des tensions, à révéler des problèmes, peut être reliée à l'approche pragmatiste de la notion de public.

Dans ce chapitre, nous verrons en quoi les tensions révélées par le symbole constituent le fondement d'une capacité individuelle et collective de compréhension et de gestion du sens. La technophanie permet à l'objet de devenir "res publica", chose publique, elle donne les capacités de comprendre les termes du débat. De ce fait, elle souhaite permettre à un public de se créer autour des problèmes qu'elle pose, elle sort du régime autoritaire des ingénieurs et de leurs langages initiatiques, pour être gérée collectivement. Mais les manufactures technophaniques que j'ai développées le font de manière positive, joviale, en faisant appel à la surprise, au rire ou à l'intelligence. Nous verrons ensuite comment, pour Simondon, la technophanie peut donner lieu à une relation renouvelée de l'homme au monde.

Nous l'avons déjà mentionné : l'imprimante 3D est devenue, en une petite dizaine d'années, le centre des toutes les attentions et de tous les fantasmes. On postule qu'elle va transformer la société de production, changer notre rapport au monde matériel, permettre de réparer plutôt que de jeter. Elle va créer un système de production en réseau de bricoleurs/programmeurs/entrepreneurs, va ouvrir la voie du faire aux mêmes protocoles que ceux de l'informatique : partagée, répliquable à l'infini, collaborative, dématérialisée. Elle est l'emblème de la révolution qui vient, la source de notre future société émancipée de sa dépendance aux réseaux industriels lourds et distants.

Cette petite machine n'a rien produit de réellement utile et fonctionnel à part une arme (outil qui est très loin de résoudre tous les problèmes écologiques et sociaux qu'on lui prête), reste complexe à utiliser, n'a que peu ou pas d'économie, utilise du plastique vierge voire propriétaire et a des qualités mécaniques ou thermiques particulièrement faibles. Comment se fait-il qu'elle puisse engendrer un tel engouement et de tels discours? Sans minimiser son potentiel dans certaines industries spécifiques, comme la construction d'habitats sur Mars ou la joaillerie, il paraît difficile de penser que c'est uniquement son usage qui fasse autant de bruit. D'ailleurs, les ingénieurs ou les scientifiques sont souvent sarcastiques vis-à-vis de ce petit gadget imprécis et inutile. Alors d'où vient cet engouement généralisé? Comment cette machine a-t-elle réussi à se socialiser de la sorte, à fédérer autant d'acteurs? Comment est-elle devenue le centre de tous les regards, de tous les investissements spéculatifs et startups associées alors qu'elle n'a donné que si peu de preuves de son efficacité réelle et de son utilité au quotidien?

L'un des aspects que nous avons relevés en début de thèse, le fait qu'elle prenne la forme d'un petit théâtre et donne lieu à une performance, ne permet pas de justifier d'une telle presse et de tels discours. Cela pourrait, au mieux, la rendre digne d'être montrée en vitrine plutôt que cachée dans un hangar, mais certainement pas le pouvoir de changer de période industrielle, de démocratiser la production, bref, de briser nos chaînes pour être enfin libres de produire selon nos "besoins réels", plutôt que ceux imposés par l'industrie.

Mon postulat pour expliquer cette fantastique socialisation est que l'imprimante 3D est technophanique selon trois aspects principaux. Le premier a déjà été énoncé dans le chapitre concernant la manufacture : elle est, au même titre que les autres procédés de fabrication automatisés, une représentation parfaite du schème hylémorphique grec. Elle fait jouer, de manière presque littérale, cette idée de la matière inerte informée par l'esprit créateur de l'homme. Le second aspect est historique : cette machine fait explicitement référence, de par son nom et son principe de fonctionnement (celui d'un dépôt sélectif de matériau uniforme sur une plaque permettant des géométries complexes) à l'imprimante papier et son invention par Gutenberg au XV^e siècle. Cette filiation est loin d'être neutre : l'imprimerie est à l'origine de la démocratisation de la Bible, qui est au cœur de la révolte luthérienne menant au Protestantisme et qui a littéralement déchiré l'Europe pendant des siècles. Ce schisme est basé sur la technique d'impression, qui permet non seulement une lecture autonome des textes fondamentaux sans prescription du Pape, mais aussi la large diffusion des commentaires, édits et critiques vis-à-vis du pouvoir pontifical. Malgré le travail de censure, les autodafés, les emprisonnements et les excommunications, la diffusion des idées luthériennes et calvinistes au XVI^e siècle va transformer, grâce à l'indépendance des imprimeurs, la géopolitique européenne. Elle est devenue, particulièrement dans le monde protestant, le symbole de l'indépendance, de l'interprétation libre, de la communication directe avec Dieu, de l'affranchissement du pouvoir autocratique perverti par le temps. Cette filiation se poursuit d'ailleurs avec les imprimantes domestiques qui ouvrent la voie à une symbolique d'émancipation elle aussi : les premières imprimantes de bureau sont chères, elles nécessitent des papiers spécifiques, elles ne supportent que quelques polices de caractères, mais pourtant

elles deviennent symbole d'une capacité d'autopublication, de distribution des pouvoirs et de liberté d'expression. L'explosion des Fanzines du mouvement punk dans les années 80 est liée à la culture DIY et l'apparition de l'imprimante Xerox. L'opération technique de l'imprimante 3D est donc elle-même puissamment symbolique au sens où elle fait rejouer toutes ces révolutions politiques et sociales. La critique selon laquelle cette machine ne produit que des résultats faibles et peu utiles est donc balayée d'un revers de main : c'est aussi ce qu'on disait des premières premières presses de Gutenberg (qui ne trouvaient pas de public, car boudées par l'aristocratie de l'époque¹) ou des imprimantes domestiques 2D. Leur omniprésence actuelle montre bien que cet argument n'est pas recevable, car il ferait preuve d'un passéisme et d'un manque de clairvoyance notoire.

Enfin, la troisième symbolique associée à la technicité de l'imprimante 3D est bien plus profonde et bien plus diffuse : elle concerne la *Res Extensa* des cartésiens. En effet, cette machine fonctionne selon une logique de longueur, hauteur, largeur - elle est un système cartésien matérialisé. Tous les procédés de fabrication ont des logiques formelles propres dues à leurs opérations internes : un tour fonctionne selon une logique cylindrique, une scie à bande selon une logique linéaire, une machine d'injection ou de moulage selon une logique d'extension et de dynamique des fluides. Dans l'imprimante 3D, on ne prend pas en compte la structure de la matière, les directions de fibres, les joints, les tensions résiduelles, les états de surface, les revêtements. Les seules informations transmises à la machine sont les trois dimensions : une série de X, de Y et de Z. L'imprimante 3D, en plus d'être une matérialisation de l'hylémorphisme grec, est la représentation la plus aboutie de la logique cartésienne de l'espace et de la matière². Bien que de nouvelles imprimantes tentent d'intégrer des systèmes de colorations variables, de flexibilité, de contrôle des états de surface ou même de matière anisotropes, le principe de l'imprimante 3D est de réduire la fabrication aux qualités premières, une "étendue" pure et simple. La machine ne considère qu'un volume en dimensions métriques.

Ces trois caractéristiques font de cette machine plus qu'un simple moyen alternatif. Sa formidable socialisation ne provient pas, avant tout, des possibilités techniques nouvelles qu'elle ouvre et qui, pour l'ingénieur que je suis, sont relativement anecdotiques. Elle découle plutôt de ces trois analogies qui en font un procédé formidablement singulier et symboliquement puissant.

9.1. LE SYMBOLE, FONDEMENT DU RAPPORT SOCIAL

Si nous avons observé en quoi le processus symbolique de la technophanie donnait lieu à une problématisation des techniques d'un point de vue individuel (lors de discussions avec des spectateurs ou participants des mises en public), il nous est nécessaire d'observer aussi ce que le symbole permet d'un point de vue collectif. Le symbole ne donne pas seulement lieu à une "gnose" individuelle, il permet à une société de partager des significations : il a un rôle social. Eliade soutient le caractère collectif de l'image et du symbole, qui "rapprochent les hommes plus efficacement et plus réellement qu'un langage analytique. S'il existe une solidarité totale du genre humain, elle ne peut être ressentie et "actuée" qu'au niveau des images."³ De la même manière, l'un des apports de la sociologie de Durkheim et Mauss est d'avoir montré l'importance sociale du symbole. Pour le premier, c'est "grâce au symbole que la vie sociale fonctionne,

1 voir l'entrée "Le Procès et la Ruine" de l'article Wikipédia sur Gutenberg, accessible sur <fr.wikipedia.org/wiki/Johannes_Gutenberg> (consulté le 10 juin 2018).

2 Ce thème est clairement détaillé dans la thèse d'un collègue du programme SACRe, Ianis Lallemand. Voir Ianis Lallemand, *Matière en acte : les rapports entre conception et matérialité dans la production matérielle numérique*, thèse de doctorat sous la direction d'Antoine Picon et Samuel Bianchini, préparée à l'EnsAD, programme SACRe, Paris, Université de Recherche Paris Sciences et Lettres, soutenue le 5 décembre 2017.

3 Mircea Eliade, *Images et Symboles. Essais sur le symbolisme magico-religieux (1952)*, Paris, Gallimard, 1980, p. 23.

qui unissent les consciences individuelles dans une conscience collective”⁴. Mauss surenchérit en soutenant que “les hommes ne peuvent communiquer entre eux que par des symboles.”⁵ Et Jean Chevalier de soutenir que le symbole “met en communication profonde avec le milieu social. Chaque groupe, chaque époque ont leurs symboles; vibrer à ces symboles, c’est participer à ce groupe et à cette époque. Époque morte, époque sans symboles; société dénuée de symboles, société morte. Une civilisation qui n’a plus de symboles meurt; elle ne relèvera bientôt plus que de l’histoire.”⁶ Pour Wunenburger, le symbole et le signe, au même titre que les mythes et les rites, sont des opérateurs de transsubjectivité :

“En participant à une démarche de symbolisation, le sujet se lie à une altérité, qui devient fondement topique d’une socialisation de la représentation. Par là, le symbolique, à l’instar du comportement sémiotique, introduit le sujet dans une communauté, et lui permet de prendre part à un partage et à une transmission du sens.”⁷

Yves Labbé ajoute que le “mode symbolique de signifier offre aux hommes d’habiter un monde présentant une cohérence, une détermination, une orientation.”⁸ Le langage est moins partageable que le symbole. Comme le dit Simondon, “la civilisation du mot est par nature même plus exclusive que celle de l’image, car l’image est par nature plus universelle, ne nécessitant pas un code préalable de significations. Toute expression verbale tend à devenir initiatique; elle se spécialise en aboutissant à une sorte de langage chiffré, dont les anciens jargons corporatifs sont un exemple net.”⁹ Le langage technique qui qualifie mes machines, comme celui de “synthèse de Carbone de Silicium par voie SolGel sur substrat cellulosique par pyrolyse sous atmosphère” (le processus de pétrification) ne permet absolument pas d’en partager les significations à des individus ne possédant pas de culture d’ingénieur poussée. Il faut faire partie du cercle fermé des technologues pour non seulement comprendre les termes, mais aussi leur sens et le schème technique qui en résulte. Par contre, l’image de la pétrification donne tout de suite lieu à d’autres modes de compréhension collective, et permet donc un partage de sens entre des individus qui n’ont pas de formation technique.

Les sociétés “primitives” établissaient des liens puissants et complexes avec leurs techniques. L’objectif de la technophanie n’est pas de rétablir la sacralité ou la magie, mais de permettre ce même type de liens avec les machines actuelles, initiative particulièrement urgente dans notre ère de catastrophe écologique :

Les Aborigènes australiens dont la boîte à outils ne comprenait que quelques pauvres artefacts — de pierre, de corne et de peau — ont su, néanmoins, établir avec les êtres techniques des relations d’une complexité qui continue de stupéfier les archéologues : les différentiels de résistance qu’ils agençaient, c’est plutôt dans l’étoffe des mythes et la subtile texture des liens de parenté et des paysages qu’ils allaient la chercher. [...] Pour conserver des chances de négociation sur les successeurs de dispositifs actuels de production, il est capital de restituer aux êtres de la technique une capacité de combinaison qui les libère de leur lourde ustensilité. [...] Si le verbe écologiser doit devenir une alternative à moderniser, on aura besoin d’établir avec les êtres techniques bien d’autres transactions.”¹⁰

4 Boudouin Decharneux et Luc Nefontaine, *Le Symbole*, Collection Que Sais-je?, Paris, Presses Universitaires de France, 1998, p. 96.

5 Ibid., p. 96

6 Jean Chevalier et Alain Gheerbrant (dir), *Dictionnaire des Symboles*, Paris, Robert Laffont, 1969, p. XXIV

7 Jean-Jacques Wunenburger, cité par Boudouin Decharneux et Luc Nefontaine, op. cit., p. 3.

8 Yves Labbé, *Le Nœud Symbolique*, Paris, Desclée de Brouwer, 1997, p. 203.

9 Gilbert Simondon, *Du Mode d’Existence des Objets Techniques* (1958), Paris, Aubier, 2012, p. 97.

10 Bruno Latour, *Enquête sur les Modes d’Existence. Une anthropologie des Modernes*, Paris, La Découverte, 2012, p. 235.

9.2. DES MACHINES CAPABLES DE CONSTITUER DES PUBLICS

Les symboles contrôlent le sentiment et la pensée, et le nouvel âge n’a aucun symbole en accord avec ses activités. [...] Notre Babel n’est pas de langues, mais de signes et de symboles; sans ceux-ci, une expérience partagée est impossible.”¹¹

Ces quelques mots de Dewey sont on ne peut plus clairs : les symboles permettent une expérience partagée. Mais il va poursuivre cette idée en montrant que l’enjeu n’est pas seulement de se comprendre, mais aussi d’agir collectivement :

Ce n’est que quand des signes ou des symboles des activités et de leurs résultats existent que le flux peut être vu comme du dehors, qu’il peut être arrêté afin d’être considéré et estimé, et qu’il peut être contrôlé. [...] Quand des phases du processus sont représentées par des signes, un nouveau milieu s’interpose. Quand les symboles sont reliés les uns aux autres, les relations entre divers événements qui importent sont enregistrées et préservées en tant que significations. Le souvenir et l’anticipation deviennent possibles; le nouveau milieu facilite prévisions et projets, ainsi que des actions d’un nouveau type : celles qui permettent d’intervenir dans la suite d’événements afin de diriger leur cours conformément à ce qui est prévu ou désiré. [...] c’est ainsi qu’apparaît ce qu’on peut appeler métaphoriquement une volonté générale et une conscience sociale : un désir et un choix de la part d’individus en faveur d’activités qui, par le moyen de symboles, sont communicables et partageables par tous ceux concernés.”¹²

Ceci indique la nature de la seule solution possible : le perfectionnement des moyens et des modes de communiquer les significations de sorte qu’un intérêt véritablement partagé pour les conséquences des activités interdépendantes puisse donner forme au désir et à l’effort, et de cette façon, à l’action.”¹³

Nous pointons là la proposition centrale de l’idée pragmatiste de public. Les deux écrits fondateurs de cette pensée, Walter Lippman dans *Le Public Fantôme* et John Dewey avec *Le Public et ses problèmes*, soutiennent l’importance de ne pas considérer l’existence d’un public préexistant. Pour eux, le public se crée, et il se crée à certaines conditions. La première de ces conditions est la présence d’un problème, un problème difficile et collectif. Pour Lippmann :

Quand les faits sont les plus obscurs, quand les précédents manquent, quand tout est inédit et confus, c’est là que, dans toute son incompétence, le public est forcé de prendre ses plus importantes décisions. Les problèmes les plus difficiles sont ceux que les institutions ne sont pas capables de traiter. Ce sont là les problèmes du public.”¹⁴

Pour les deux auteurs, le public est le résultat de l’énonciation d’un problème commun, autour d’une chose commune. Ce terme de “chose” n’est pas anodin comme le soutient Latour argumentant la thèse de Lippmann :

Un public se forme ad hoc autour d’une “chose”, il est assemblé par cette “chose”. En réalité, c’est exactement la signification étymologique du mot “chose” (causa) : une assemblée de gens qui se rassemblent autour d’une question commune, qui posent leurs armes et choisissent de confronter leurs visions divergentes par la

11 John Dewey, *Le Public et ses Problèmes* (1927), Paris, Gallimard, 2010, p. 235.

12 Ibid., p. 248.

13 Ibid., p. 251.

14 Walter Lippmann, *Le Public Fantôme* (1925), Paris, Démopolis, 2008, p. 128.

discussion.¹⁵

*Comme chez Dewey, la politique de Lippmann est résolument orientée-objet : il y a d'abord des objets de dispute, des imbroglios, et ensuite seulement les positions prises par les uns et les autres. Ce n'est pas pour rien qu'on les appelle tous deux des pragmatistes : partons d'abord des affaires, des choses, des pragmata, pour comprendre ensuite ce que les humains peuvent en penser.*¹⁶

La chose vient du latin "causa", la cause, au sens politique (de la cause à défendre). En ce sens, la chose est ce qui crée un débat collectif, ce qui engendre un public. Elle est le fondement de l'idée même de république, de "res publica", de chose publique. Il faut bien comprendre cette "res publica" non pas comme désignant l'ensemble des questions concernant la vie en communauté auquel le public devrait répondre, mais exactement à l'inverse : ce sont les problèmes communs, les choses communes, qui nous forcent à nous rassembler pour débattre de leur sort. Ce sont les choses problématiques qui fondent le public. La société n'existe que parce qu'elle partage des soucis, des "matters of concern". Sans problème, sans cause, sans objet, pas de société, aucune nécessité de médiation, aucune organisation commune. "La chose a, durant des siècles, désigné le problème qui rassemble des gens parce qu'il les divise"¹⁷. Mais les deux auteurs de cette conception diffèrent sur un point fondamental :

*Si Lippmann et Dewey conviennent que l'omnicompétence du citoyen est un pré-supposé devenu vide, ils divergent en revanche d'une manière considérable quant aux remèdes qu'ils envisagent. Pour Lippmann, le public est un "fantôme", un mirage de la pensée libérale, un "mythe". Pour Dewey, le public est "dispersé", "chaotique" et "éclipsé". Or il existe entre un "fantôme" et une "éclipse" toute la distance qui sépare l'illusion de la disparition.*¹⁸

Pour ma part, je suis bien plus sensible à la position de Dewey, qui peut paraître plus utopique, mais qui est aussi bien plus positive et source d'action que celle de Lippmann qui m'a semblée plus encline à la désillusion ou au fatalisme. Pour Dewey, un public entier et responsable peut advenir, mais à la condition que les problèmes autour desquels il se forme soient compris et partagés par tous :

*Un public informé n'est capable d'organisation que dans le cas où les conséquences indirectes sont perçues et qu'il est possible de prévoir des organismes qui ordonnent leurs occurrences.*¹⁹

Pour Dewey, le grand problème de la société industrielle réside dans le manque de médiations permettant le partage d'un sens et donc la gestion et l'action collectives. Les sciences, les techniques, mais aussi la politique, la psychologie ou la philosophie se réfugient dans des discours techniques, obscurs et "abstrait", "communicables qu'à

15 "A public forms ad hoc around each "thing", it is brought together by that "thing". In fact, that is precisely the etymological meaning of the word "thing": an assembly of people that comes together around one same question, that lay down their arms and choose to confront their divergent views through discussion.", traduit par l'auteur. Bruno Latour, entretien avec Samuel Bianchini et Jean-Paul Fourmentaux, "Composing the Political Arts: on the Modes of Being of Artworks and Their Public", dans Samuel Bianchini et Erik Verhagen (dir), *Practicable, From Participation to Interaction in contemporary Art*, Cambridge, MIT Press, 2016, p. 774.

16 Bruno Latour, "Préface", op. cit., p. 16.

17 "Ding or Thing has for many centuries meant the issue that brings people together because it divides them", traduit par l'auteur. Bruno Latour, "From Realpolitik to Dingpolitik – An Introduction to Making Things Public", dans Bruno Latour et Peter Weibel, *Making Things Public-Atmospheres of Democracy*, catalogue de l'exposition au ZKM, Cambridge, MIT Press, 2005. Accessible sur <<http://www.bruno-latour.fr/fr/node/208>> (consulté le 25 mars 2018).

18 Joëlle Zask, "Présentation à l'édition française", dans John Dewey, *Le Public et ses Problèmes* (1927), Paris, Gallimard, 2010, p. 20.

19 John Dewey, op. cit., p. 223.

quelques-uns", "prenant le savoir en otage." Son argumentaire sur la tarification des taxes à l'import pourrait être appliqué aux machines modernes :

*Pour l'électeur moyen d'aujourd'hui, la question des tarifs est un méli-mélo compliqué de détails en nombre infini, les barèmes des taux spécifiques et ad valorem pour un nombre de choses incalculables dont, la plupart du temps, le nom n'évoque rien, et sur lesquelles il ne peut former aucun jugement. Il est probable que pas un électeur sur mille ne lise les dizaines de pages qui énumèrent les taux de péages, et les électeurs ne seraient pas beaucoup plus avisés s'ils le faisaient. L'homme moyen renonce, comme s'il s'agissait d'un travail ingrat.*²⁰

Les procédés techniques actuels sont tout aussi complexes et liés à des langages propres que le commerce international ou le droit. Pour que les machines puissent être au centre du collectif plutôt que gérées uniquement par des "experts" dont on ne connaît ni les objectifs ni la validité de l'expertise, il faut, pour paraphraser Latour, rendre la fabrication des choses publiques, "making the making public". Il faut "rendre visibles les êtres de la technique"²¹. En ce sens, les technophanies seraient un moyen de partager le sens, les conséquences directes et indirectes de la machine, pour qu'elle puisse devenir "problème commun", "chose commune", res publica. Les débats auxquels j'ai pris part lors des présentations des projets *Pearling* et *Polyfloss* sont le symptôme d'une telle mise en public de la technicité. Les manufactures technophaniques, de par la symbolique associée au procédé qui permet d'en partager le sens, pourraient ainsi générer un public concerné par ses enjeux, ses conséquences et son implémentation. La technophanie a pour objectif une prise en main collective du problème — une manufacture collective.

9.3. PRENDRE SOIN DE LA MÉDIATION

Si Dewey soutient dans son ouvrage qu'il faut rendre public la fabrique des choses, qu'il faut en médier les tensions ou les problèmes pour une gestion collective, il ne donne que peu de réponses quant aux manières de le faire. Ses arguments cherchent simplement à montrer l'importance d'une médiation large et accessible des enjeux du problème. Certains passages de son texte pourraient être liés à une tentative de vulgarisation générale des savoirs et des enjeux du monde : tout exprimer en termes simples, et se sortir des savoirs scientifiques spécialisés. Pourtant, ces savoirs, ces codes, sont bien utiles et importants pour toute discipline, pour toute recherche, pour tout champ d'exploration de nouvelles entités, qu'elles soient artistiques, technologiques ou scientifiques. Est-ce que la vulgarisation serait le seul moyen de partager les contenus de ces activités ?

Il me semble que mes manufactures technophaniques ne sont pas des vulgarisations du savoir technique ou scientifique. Quelque chose d'autre s'y joue. Si les problèmes qu'elles soulèvent sont bien éminemment sérieux, compliqués, étendus (recyclage, permanence, artificialité de la nature, etc.), mes machines cherchent à les amener en faisant appel au rire, à la surprise, à l'intelligence. Le choc bisociatif que j'ai décrit dans la découverte de mes projets en exposition est bien similaire à celui de la blague, du poème ou du clown : il y a une surprise, un certain plaisir à faire l'expérience de ce lien.

La médiation du problème devient aussi importante, sinon plus, que le problème lui-même. Le problème du recyclage sera perçu très différemment, selon qu'il soit amené par un discours, une conférence avec des graphiques catastrophistes, des images-chocs de pollution des rivières, des interviews de personnes affectées, une œuvre d'art

20 John Dewey, op. cit., p. 223.

21 il s'agit du titre du chapitre 8 dédié au mode d'existence de la technique, voir Bruno Latour, *Enquête sur les Modes d'Existence*, op. cit., p. 211.

faite de déchets ou la présentation d'initiatives de recyclage dans un village du Ghana. Dans chaque médiation du problème, la prise du collectif ne sera pas identique. Dans certains cas, c'est sur la fibre de la culpabilité que le collectif se formera, dans d'autres par une opportunité économique, dans d'autres par un potentiel formel et artistique. Mais mes machines technophaniques cherchent à prendre soin de ces médiations par la surprise, par l'envie d'aller comprendre, par l'appel aux connaissances communes. Lorsque certains visiteurs ont compris le lien entre barbe à papa et recyclage, et qu'ils deviennent ambassadeurs du projet en expliquant ce lien aux autres, c'est parce qu'il y a eu un plaisir à faire ce lien, à trouver la résolution des deux mondes invoqués, au même titre que lorsqu'on trouve la solution du rébus ou du casse-tête. J'essaie de soigner ce moment-là, ce moment du lien, parce qu'il amène les individus et collectifs à s'approprier, à s'investir dans le problème, d'une manière qui me paraît plus intéressante, plus enrichissante, plus valorisante, que par un discours ou un article scientifique présentant des schémas d'évolution catastrophique d'accumulation de déchets plastiques.

Or, dans le développement d'un nouveau procédé de fabrication, comme dans celui d'une théorie scientifique ou d'un mouvement artistique, la problématique principale réside dans la faculté à intéresser des collectifs différents, c'est-à-dire à les lier à son développement. Dans l'ouvrage *Aramis ou l'Amour des Techniques*²², Bruno Latour étudie et revient sur le développement d'un nouveau mode de transport français qui n'aura finalement pas vu le jour. Il y décrit la foule d'étapes de négociations et de rapports nécessaire aux ingénieurs et chefs de projet pour convaincre des collectifs toujours plus variés, et finalement leur échec et l'abandon du projet. Mais c'est dans un autre ouvrage qu'il va décrire précisément le processus qui permet d'enrôler des collectifs et d'ainsi construire un public : *L'Espoir de Pandore, Pour une vision réaliste de l'activité scientifique*. Dans ce livre, Latour revient sur l'histoire de Frédéric Joliot, neveu de Marie Curie, qui cherche à créer un réacteur nucléaire juste avant la Seconde Guerre Mondiale. Il montre que Joliot, pour que son entreprise fonctionne, ne doit pas uniquement mettre au point la théorie scientifique sous-jacente. Il doit aussi traduire son but en des termes qui fassent jouer l'avenir de la France, intéresser les ministres, les entreprises, les journalistes et les critiques tout autant que les neutrons. Il doit faire preuve d'intelligence, c'est-à-dire comme le rappelle l'étymologie, "effectivement parvenir à rassembler tous ces fils"²³. Joliot ne perd pas son objectif scientifique, la réussite de son projet est subordonnée à la compréhension de la réaction en chaîne, mais "tout le reste est nécessaire pour que ce calcul soit la théorie de quelque chose"²⁴.

C'est sur ce point que la technophanie se concentre : parce qu'elle fait appel à des imaginaires et des symboles collectifs, elle peut enrôler des communautés d'acteurs bien plus vastes que celles des cercles fermés de technologues capables de comprendre le langage spécifique de la mécanique ou de la science des matériaux qui est mise en jeu. Lorsque la machine *Pearling* est présentée, elle fait vibrer un imaginaire commun de la nature parfaite qui fédère les individus qui lui font face. Lorsque *Polyfloss* est montrée dans un évènement public, une foule s'agglutine vite devant : le principe de barbe à papa la rend directement source d'émerveillement et d'adhésion, autant pour des enfants que des professionnels de l'industrie du packaging ou des artistes plasticiens. Ces machines fédèrent des acteurs multiples et variés par leur caractère technophanique, ce qui permet ensuite de devenir des procédés de fabrication de quelque chose, c'est-à-dire de passer de la présentation performative à l'inscription en contexte réel et de trouver des utilisations concrètes. Nous reviendrons sur ce point dans la partie suivante.

22 Bruno Latour, *Aramis ou l'Amour des Techniques*, Paris, La Découverte, 1992.

23 Bruno Latour, *L'Espoir de Pandore, pour une version réaliste de l'activité scientifique* (1999), Paris, La Découverte, 2007, p. 93.

24 Ibid., p. 111.

9.4. ENCYCLOPÉDIE ET SIÈCLE TECHNOPHANIQUE

Simondon, dans son texte *Psychosociologie de la technicité*, ne cherche pas seulement à mettre en lumière les caractères de la technophanie, il cherche aussi à en repérer les occurrences dans l'histoire. Dans sa pensée, l'*Encyclopédie* de Diderot et D'Alembert constitue un moment privilégié : "L'esprit encyclopédique est avant tout un plaidoyer en faveur de la technicité"²⁵. Même s'il accorde à Descartes la primauté de la vision mécaniste et donc de la pensée technique, il soutient que l'*Encyclopédie* est une avancée collective bien plus importante :

*Les technophanies de l'Encyclopédie n'ajoutent peut-être pas de schémas intellectuels nouveaux au travail cartésien, mais elles apportent la condition de participation qui fait passer une inspiration de l'individu à un public. Au XVI^e siècle, on pouvait apprécier le rationalisme cartésien sans saisir toute sa portée. [...], Mais les conditions collectives d'un avènement de la technologie comme source de valeurs n'étaient pas réalisées parce que les technophanies n'existaient pas.*²⁶

Simondon qualifie même le XVIII^e de siècle technophanique. En son sein, "un simple support ou une masse de lestage étaient travaillés au tour, comme si, au cours de l'œuvre constructrice elle-même, le loisir s'était matérialisé sous forme de perfection de l'accomplissement. Nos traités de physique du XIX^e siècle conservent encore l'image de ces instruments et de ces machines qui sont des œuvres d'art, et qui fournissent l'équivalent technique de la douceur de vivre du siècle des Lumières"²⁷. Le siècle précédent et suivant n'ont plus les mêmes rapports à la technique :

*Le mouvement d'idées qui se concrétise dans l'encyclopédisme du XVIII^e siècle s'insère entre deux étapes moins purement technophaniques et plus rigoureusement scientifiques, celle du XVII^e siècle mécaniste et celle du Positivisme. Le mécanisme du XVII^e siècle exprime la prise de conscience de la constructivité des techniques en un temps où elles étaient la chose de l'opérateur individuel. [...] Dans le Positivisme, au contraire, les catégories mentales ont changé : le travail humain et ses produits dépassent l'envergure de l'individu, la maille de son réseau, l'échelon de son ordre de grandeur. Le geste de travail de l'être individuel s'insère dans la dimension d'universalité actuelle et temporelle ; il prend un sens dans la solidarité de l'individu par rapport à l'Humanité qui le dépasse infiniment selon le temps et selon l'espace. Ce n'est pas que le travail et les techniques ne soient pas doués de constructivité ; mais il n'est plus possible de faire le tour de l'œuvre, tellement immense que l'on n'aperçoit plus ses fondations.*²⁸

Cette question d'échelle, que nous avons déjà traitée dans le cadre de la première partie, est en fait corrélative à la technophanie : l'expression symbolique de la technicité n'est transmissible que si elle est perceptible et actionnable dans son ensemble. Le XVIII^e siècle, pour Simondon, est un moment de croisement fertile entre dimension humaine et développement technique :

L'objet technique était en train de se développer : mais il n'avait pas encore franchi le seuil de la production industrielle, il restait à la mesure des moyens individuels ou artisanaux de construction et d'utilisation : il n'était pas plus grand que l'homme, il ne le dominait pas, et donnait l'impression d'être ployable, disponible, aisément constructible.

25 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", dans Gilbert Simondon, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014, p.100.

26 Ibid., p.104.

27 Ibid., p.108.

28 Ibid., p.109.

Quelle ressemblance entre cette description et l'ensemble des initiatives de FabLabs et de nouvelles machines à échelle locale pour ateliers participatifs qui se déploient de manière exponentielle depuis la fin des années 90 ! Simondon poursuit :

L'encyclopédisme marque un moment privilégié : l'ordre de grandeur de la réalité technique, jadis plus petite que l'homme et manipulable, exemple d'immanence, construit par l'homme et modifiable à tout instant par lui sans difficulté, mais peu puissant pour cette raison, avait grandi et était devenu assez puissant pour mettre l'ordre humain de grandeur en relation de continuité avec des réalités jadis surnaturelles ; mais cet objet devenu machine, alors qu'il était jadis outil, restant pourtant une espèce d'outil, est encore manipulable par l'homme, installé dans tel village, dans telle bourgade, comme une réalité locale. Plus tard, au XIX^e siècle, les objets techniques ont franchi le seuil : ils sont plus grands que l'homme et le déterminent [...] Au XVIII^e siècle, l'objet technique grandissant est justement au niveau de l'homme, il est pour quelques décades parfaitement humanisé et peut, en ce sens, servir de base à un humanisme avant de transcender l'homme²⁹.

La technophanie n'est pas seulement une propriété, une qualité des machines, elle qualifie aussi un rapport collectif aux techniques, et d'après Simondon une époque spécifique a expérimenté ce rapport de manière notoire. Ne sommes-nous pas, avec des systèmes de communication et d'échanges de pièces globalisées, mais des outils et des machines à échelles humaines, dans un cas similaire ? Pouvons-nous nous inspirer du XVIII^e siècle pour comprendre ce qui nous attend ?

Le fait qu'il [ce moment particulier] ait existé est cependant très précieux, car il nous montre une des conditions de réalisation de l'équilibre technophanique, et met l'accent sur l'importance primordiale, pour les phénomènes psychosociaux, de l'ordre de grandeur d'une réalité servant de cadre de référence, de système de dimension pour l'homme qui pense et perçoit sa relation à ses semblables et à l'univers.³⁰

La tendance actuelle à la mise en local, à la territorialisation, à la diffusion de machines et d'outils à échelle humaine, basée sur un système de pièces échangeables et de protocoles partagés, semble pointer vers un renouveau des caractères que Simondon soulève concernant le XVIII^e siècle. Sommes-nous à l'aune d'un lien renouvelé aux techniques, permettant à ces dernières de servir de bases "à un nouvel humanisme" ? Sommes-nous, par les questions d'échelles, mais aussi de liberté à traiter la technique par la mise en scène, le symbolique et l'acte manuel, en train d'aborder un nouveau siècle technophanique ? C'est une question à laquelle il faudrait tenter de répondre collectivement. Néanmoins, ce que nous pouvons dire, c'est que pour Simondon, cette résurgence transformerait profondément notre rapport au monde, car elle mettrait "à la portée de l'homme en situation moyenne — donc participable — une perception du monde quotidienne, sans particulière tension, qui prend naturellement comme maille de décodage, comme largeur de champ d'appréhension, l'unité d'acte que la technique réalise."³¹ De plus, les champs disciplinaires, des arts, sciences et techniques qui sont souvent présentés comme antagonistes pourraient à nouveau s'hybrider et travailler ensemble :

Si cette découverte était possible, elle fournirait les bases d'une culture qui redonnerait à la catégorie esthétique la place centrale qu'elle occupait chez les Grecs, et qui dépasse très considérablement tout ce qui est de l'ordre de l'agrément ou même des arts conçus comme activité séparée, chose d'artistes. Un

29 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", op. cit., p. 107.

30 Ibid., p. 109.

31 Ibid., p. 111.

tel élargissement de la catégorie esthétique s'est manifesté à la Renaissance, qui a vu des ingénieurs-architectes-artistes comme Léonard dze Vinci, alliant invention technique et création artistique.³²

Nous n'irons pas plus loin dans cette ouverture vers le siècle qui vient, car nous risquerions de tomber dans le fantasme d'art total et d'avant-garde qui est non seulement difficile à tenir, mais aussi particulièrement lié à un système de la table rase et d'esprit guerrier, voire pour certaines occurrences, de fascisme. Ces fantasmes sont trop régulièrement invoqués par tout créateur ou tout nouveau mouvement pour pouvoir l'être si facilement encore aujourd'hui. Il me paraît dangereux d'aller sur ces terrains, d'autant plus que la technophanie n'est justement pas une table rase, elle n'est pas moderne. Mais elle n'est pas non plus post-moderne, elle ne joue pas avec l'ironie, le pastiche ou le relativisme. Comment qualifier la technophanie, ou plutôt, mon interprétation de la technophanie ?

Un terme proposé par Tim Vermeulen et Robin Van den Akker, même s'il paraît barbare, qualifie pourtant assez bien l'esprit derrière mon interprétation de la technophanie et l'ensemble de mon travail : celui de métamodernisme³³. Selon leur analyse, nous entrons progressivement dans une nouvelle ère qui se caractérise par une "naïveté informée, un idéalisme pragmatique"³⁴. Nous sortons du cynisme post-moderne pour entrer dans un esprit d'engagement, d'affect et de "story-telling". Pour notre génération, selon Vermeulen, "les grandes narrations sont autant nécessaires que problématiques, l'espoir n'est plus simplement l'objet du doute, l'amour n'est pas nécessairement quelque chose à tourner en ridicule"³⁵. Le duo hollandais s'accorde pour soutenir qu'un certain renouveau du romantisme prend place dans cette notion. Ils font appel notamment à la figure de Novalis en Allemagne pour soutenir leur argumentaire :

Le monde doit être romantisé. C'est ainsi que l'on retrouvera le sens originel. Cette opération est encore totalement inconnue. Lorsque je donne à l'ordinaire un sens élevé, au commun un aspect mystérieux, au connu la dignité de l'inconnu, au fini l'apparence de l'infini, alors je les romantise.³⁶

Mes manufactures technophaniques trouvent des résonances avec ces descriptions : elles sont bien engagées, politiques, porteuses d'un certain espoir, mais aussi passablement ludiques, drôles ou naïves. Elles cherchent à traiter des sujets difficiles avec la frivolité de l'imaginaire. Elles donnent de l'importance à la médiation, aux dénominations, à la surface. Elles cherchent à soigner la fragile manière d'expérimenter les techniques, sans tomber dans le mensonge ou le spectacle trompeur.

32 Gilbert Simondon, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", op. cit., p. 121.

33 Timotheus Vermeulen et Robin van den Akker, "Notes on metamodernism", *Journal of Aesthetics & Culture*, Londres, Routledge, 2:1, n° 5677, 2010, accessible sur <<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3402/jac.v2i0.5677>> (consulté le 10 juin 2018).

34 "Metamodernisme spirit can be conceived of as a kind of informed naivety, a pragmatic idealism.", traduit par l'auteur. Ibid.

35 "grand narratives are as necessary as they are problematic, hope is not simply something to distrust, love not necessarily something to be ridiculed", traduit par l'auteur. Entrée "metamodernism" sur Wikipedia en Anglais, accessible sur <<https://en.wikipedia.org/wiki/Metamodernism>> (consulté le 23 juin 2018).

36 "The world must be romanticized. In this way its original meaning will be rediscovered. To romanticize is nothing but a qualitative heightening [Potenzierung]. In this process the lower self is identified with a better self. [...] Insofar as I present the commonplace with significance, the ordinary with mystery, the familiar with the seaminess of the unfamiliar and the finite with the semblance of the infinite, I romanticize it.", traduit par l'auteur. Novalis, "Fragmente und Studien 1797 - 1798", cité par Timotheus Vermeulen et Robin van den Akker, op. cit.

CONCLUSION À LA DEUXIÈME PARTIE

Dans cette partie, j'ai tenté de mettre en lumière une qualité de mes projets, celle d'être en même temps purement technique et symbolique. Cette dualité fait qu'ils ne sont pas réductibles aux descriptions techniques qui les caractérisent, ils deviennent chevelus de mille associations. Ils excèdent leurs réalités immédiates pour faire jouer des temporalités, des lieux et des discours variés. Ils instaurent un attachement qui permet à chacun, enfant ou adulte, de s'insérer dans la logique qu'ils mettent en marche.

Il y a deux remarques à soulever pour conclure cette partie.

Le premier point concerne le symbolique. La grande majorité des auteurs que j'ai cités ont écrit dans les années 1950 et 1960, à un moment où l'intérêt pour la multiplicité des rationalités, la magie, l'imaginaire et les peuples "primitifs" se développe considérablement. Mais il semble que le symbolique a depuis lors, perdu de sa superbe. Par exemple, Bruno Latour utilise le terme de "monde symbolique" pour qualifier une nouvelle bifurcation que les Modernes ont opérée, similairement à la trahison de la matière qui serait faite de qualité première (réelles et naturelles) et de qualités secondes (perceptions humaines). Selon lui, les discours auraient été segmentés de la même manière, entre ceux qui décrivent le monde tel qu'il est (scientifique et rationnel), et ceux qui utilisent les méandres du symbolisme fantasmatique (peuples primitifs, inconscient, poésie). Le terme de "monde symbolique" est donc pour lui corrélatif d'une vision moderne qui assigne aux cultures extraoccidentales un réseau d'images incohérentes et circonstancielles, subjectives et irréelles, leur permettant de faire sens de leur monde, mais qui ne peuvent le comprendre, l'explorer et l'exploiter au même titre que la science¹. Ceux qu'il appelle les "êtres de fictions" lui permettent de réconcilier cette bifurcation, en montrant que la différence entre les "richesses de l'imagination" et "les tristes et froides réalités objectives" ne réside par dans leur caractère de vérité ou de fausseté. Il est avant tout un système de référence différent, il ne s'articule pas de la même manière, mais il n'en est pas moins réel, efficace et vrai. Serions-nous tombés, dans tout ce chapitre, dans le piège d'opposer symbolisme et discours scientifiques? Avons-nous adopté un discours moderniste en appelant à l'usage du monde symbolique parallèlement aux considérations techniques et scientifiques? Je ne le pense pas, parce que l'interprétation du symbolisme chez Eliade ou Durand est plus fine que la réduction conceptuelle qu'en fait Latour pour établir sa critique : le symbolisme dont nous avons parlé n'est pas moins réel, efficace et vrai que les discours technologiques. Au contraire, le symbolisme en tant qu'opération de prise avec le monde permet une insertion collective dans le réel, il est plus efficace pour l'inscrire et le capter. Il est par la même occasion plus marquant et donc, au sens de William James, plus "vrai" qu'un discours scientifique ou technique.

Le second point concerne l'esthétique, dont j'ai peu parlé dans cette partie. Le texte de Simondon "Psychosociologie de la Technicité" fait pourtant souvent référence à l'esthétique, de différentes manières. Parfois, il semble désigner la même chose que la technophanie. J'ai fait le choix de délier ces deux notions dans mon analyse parce que l'esthétique, dans les autres textes de Simondon, me semble justement bien différente de la technophanie. Simondon assigne à l'esthétique et à l'objet d'art le rôle d'une tentative provisoire de rappel de l'unité magique primitive, mais imparfaite :

Pour Simondon, l'œuvre d'art s'est efforcée de maintenir le sens prémoderne de l'objet, l'œuvre d'art n'est pas contenue dans ses propres limites ; toutefois, la dimension symbolique de l'objet a dans ce cas été sauvegardée sur un plan imaginaire seulement et non sur le plan objectif d'un système opératoire. La

¹ Bruno Latour, *Enquête sur les Modes d'Existence. Une anthropologie des Modernes*, Paris, La Découverte, 2012, p. 257.

machine concrète va alors restaurer le sens symbolique de l'objet magique sur un plan opératoire, à la différence de l'objet d'art donc, et sans pour autant que ce nouveau symbolisme ait un contenu hiérophanique, à la différence de l'objet magique. La machine est technophanique.²

À certains moments, l'esthétique est semblable à la technophanie, à d'autres, elle en est l'une des composantes, et dans la description des modes, elle est différente voire opposée à la technophanie. L'esthétique dans la philosophie de Simondon prend différentes formes, et j'ai eu beaucoup de mal à suivre la notion dans sa pensée. De plus, les descriptions qu'il en fait ne m'ont jamais semblé pouvoir caractériser ce qui se déroule dans mon travail. J'ai donc décidé de ne pas aborder la question esthétique chez Simondon car ce travail de précision demanderait une argumentation importante qui n'est pas au cœur de cette recherche. Si la thèse emploie régulièrement le terme d'esthétique, elle le fait dans un sens courant, c'est-à-dire un ensemble de forme perceptibles (quelles soient des couleurs, des géométries, des mouvements, des odeurs, des bruits etc) plus ou moins intentionnelles. Selon cette acception, tout objet, geste ou être vivant perceptible par les sens possède une esthétique particulière. Il n'y a pas d'objet esthétique singulier, différent d'autres objets qui ne le seraient pas. Tout objet sensible a une esthétique, même la machine d'extrusion cartésienne dans une usine. La différence réside dans la prise en compte et le travail de l'esthétique des objets, des machines et des processus. En ce sens, on ne peut pas dire que mes machines ou objets ne soient "plus esthétiques" que d'autres, simplement elles prennent en compte cette dimension pour obtenir certains effets (de compréhension du processus, de support du symbolique etc). Elles cherchent à produire certaines qualités sensibles, certaines qualités esthétiques. La qualification des différences et des similarités entre technophanie et technoesthétique pourrait donner lieu à des recherches ultérieures, en lien avec des spécialistes de la notion chez Simondon comme Ludovic Duhem, Victor Petit ou Xavier Guchet.

Dans la partie suivante, nous allons nous pencher sur la manière dont les projets ont vu le jour, pour qualifier plus précisément les enjeux d'une approche qui prend en compte les aspects techniques, symboliques et esthétiques en vue d'une socialisation du processus.

² Xavier Guchet, *Pour un Humanisme Technologique, Culture, Technique et Société dans la philosophie de Gilbert Simondon*, Paris, Presses Universitaires de France, 2010, pp. 223-224.

Si je veux parler de processus de création et d'épistémologie, je dois commencer par Georges Lemaître. Homme d'Église et physicien astronome de génie, fidèle serviteur de Dieu et père de la théorie du Big Bang, son histoire est la fierté de ma famille. Depuis ma naissance, je suis bercé par son parcours ambivalent, entre pratique sacerdotale à Malignes et observatoire astronomique de Harvard.

Georges Lemaître est le cousin de mon grand-père. Il naît en 1894 à Charleroi, ville où résidait toute ma famille maternelle. À 17 ans, il se lance dans des études d'Ingénieur des Mines, mais la guerre change le cours des choses et il s'engage dans le 5e Corps Volontaire Belge. Il participe à la bataille de l'Yser et sort décoré de la Croix de Guerre en 1918. Il initie alors deux parcours scolaires simultanés : il retourne à l'Université Catholique de Louvain pour poursuivre ses cours de mathématique, mais entre parallèlement au Séminaire Catholique de la Maison Saint-Rombaut de Malignes. En 1922, il rédige un mémoire sur la physique d'Einstein dont il devient l'un des spécialistes. En 1923, il est ordonné prêtre et entre dans la Fraternité Sacerdotale des amis de Jésus. La même année, il reçoit une bourse d'étudiant-chercheur pour rejoindre l'Université de Cambridge. Il y travaille aux côtés d'Arthur Eddington, le grand physicien des étoiles, premier Anglo-saxon à s'intéresser aux travaux d'Einstein¹. L'année suivante, Lemaître obtient une seconde bourse qui lui permet de traverser l'Atlantique pour s'installer à l'Observatoire d'Harvard. L'école ne proposant pas de doctorat en astrophysique, il s'inscrit au MIT voisin et y soutient une thèse sur "Le Calcul du Champ Gravitationnel d'une Sphère Fluide de Densité Homogène" en 1926. Durant ces quelques années, Lemaître en a profité pour faire le tour des observatoires astronomiques des États-Unis. Il a notamment assisté à une conférence d'Edwin Hubble qui montrait, à partir des observations de Vesto Slipher, que les "nébuleuses" (aujourd'hui appelées galaxies) s'éloignent les unes des autres.

Cette observation pose de sérieux problèmes à la cosmologie de l'époque. En effet, aucun modèle physique ou mathématique ne permet de rendre complètement compte de ces observations. Albert Einstein, dont les équations auraient pu amener une thèse d'Univers en expansion, "a préféré modifier ses équations en y ajoutant une "constante cosmologique", car il était persuadé que l'Univers devait être statique"². Plusieurs théories s'affrontent alors pour expliquer ce phénomène d'expansion : certains parlent d'univers "à rebond" (phases alternatives d'expansion et de rétractation), d'autres d'univers "hésitant". De retour à Louvain, Lemaître va élaborer une autre proposition,

1 "Report on the relativity theory of gravitation" d'Eddington en 1918 est le premier écrit anglophone relatant l'importance de la découverte allemande. Arthur Eddington, *Report on the Relativity Theory of Gravitation*, Londres, Fleetway Press, 1918.

2 voir l'entrée "Big Bang" de Wikipédia, accessible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Big_Bang> (consulté le 15 juin 2018).

sa première grande contribution scientifique : il publie un article dans les Annales de la Société Scientifique de Bruxelles intitulé "Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant". Il y soutient que l'Univers est en expansion continue, et que la relation entre distance et vitesse est une constante qu'il évalue à 625 km/s.Mps (un Mégaparsec équivalent à 3,26 millions d'années-lumière). Cette constante sera par la suite appelée "constante de Hubble" car ce dernier écrit un article proposant la même lecture deux ans plus tard dans une revue anglo-saxonne qui a, de ce fait, été bien plus distribuée et reconnue que la publication francophone de Lemaître. Cette thèse d'un univers en expansion continue soulève des débats : Einstein refuse toujours d'imaginer un univers non statique. Invité à un colloque à Bruxelles, il s'entretiendra avec Lemaître et lui signifiera que "ses mathématiques sont exemplaires, mais que sa physique est tout à fait abominable"³. À plusieurs reprises, Einstein tentera de contredire Lemaître avec des modèles d'"univers phœnix"⁴. À l'inverse, Eddington est très enthousiaste et participera activement à faire connaître l'article de Lemaître en le traduisant en Anglais en 1931.

Mais cette thèse soulève une autre question : celle de la conservation de la matière. Si l'Univers est en expansion continue et que la matière se conserve, alors il y a lieu d'imaginer l'existence d'un moment initial; que l'Univers a une histoire, un début en phase condensée. Eddington se refuse de prolonger l'hypothèse en ce sens : "Philosophically, the notion of a beginning of the present order of nature is repugnant for me"⁵. Rares sont les astronomes ou physiciens supportant une telle thèse à l'époque. Mais Lemaître n'a pas le même point de vue : il publie un nouvel article dans la revue *Nature* intitulé "The Beginning of the World from the point of view of Quantum Theory" en 1931. Cet article propose d'imaginer le début de l'expansion de l'univers par l'explosion d'un "atome primitif" qui contenait l'ensemble de la matière (quantas) de l'Univers. Sa proposition s'oppose à une autre lecture : "la théorie de l'état stationnaire", qui stipule que l'univers est bien en expansion continue, mais qu'il y a création de matière et d'antimatière en son centre, hypothèse qui permet de rétablir l'idée d'un univers intemporel. L'un des plus fervents défenseurs de cette vision, le physicien britannique Fred Hoyle, cherchera à discréditer la thèse de Lemaître en 1949 à la BBC, en la qualifiant avec dédain de "théorie du Big Bang". Le terme restera.

En 1934, poursuivant l'étude de sa thèse, l'homme que l'on nomme désormais Monseigneur Lemaître stipulera que l'explosion de l'atome primitif devrait avoir relâché un rayonnement cosmique diffus que nous pourrions mesurer. Il se lancera alors dans une série de tentatives pour capter ces rayonnements, mais n'aura aucun succès. Pendant tout ce temps, sa thèse sera en difficulté parce qu'elle ne pourra trouver de validation par l'observation. Pour Hoyle et l'ensemble des autres détracteurs, la thèse de Lemaître est bien trop liée à une considération théologique : "la cosmologie du Big-Bang est une forme de fondamentalisme religieux"⁶. Ce n'est qu'en 1964 que par hasard, les physiciens Arno Penzias et Robert Wilson du laboratoire Bell, capteront des signaux micro-ondes en provenance du cosmos. Ils font le lien avec la proposition de Lemaître et montrent que cette onde est bien le rayonnement diffus d'une phase dense, qui permet de dater la singularité à 13799 milliards d'années (ce qui leur vaudra le Prix Nobel en 1978). La thèse de Lemaître est ainsi validée par l'observation; il en prendra connaissance quelques mois avant sa mort en 1966.

3 Dominique Lambert, *Un Atome d'Univers, La Vie et l'Œuvre de Georges Lemaître*, Bruxelles, Éditions Lessius, 2015, p.104.

4 Einstein et Lemaître se seraient entretenus à ce sujet à Pasadena début 1933. Ibid., p. 140.

5 Arthur Eddington, "The End of the World from the point of view of Mathematical Physics", conférence du 5 janvier 1931 à la British Mathematical Association, cité par Dominique Lambert, op. cit., p. 110.

6 "Big-Bang cosmology is a form of religious fundamentalism", traduit par l'auteur. Fred Hoyle, "Home is where the wind blows: chapters from a cosmologist's life", 1994, cité par Dominique Lambert, *L'Itinéraire Spirituel de Georges Lemaître*, Bruxelles, Éditions Lessius, 2007, p.17.

Mon intérêt pour cet ancêtre ne réside pas uniquement dans ce parcours scientifique brillant, mais dans son articulation entre foi chrétienne et recherche fondamentale. À partir du moment où il gagne une réputation scientifique mondiale, vers 1933-34, Lemaître prend une position radicalement anti-concordiste : il fustige toute interprétation spirituelle de sa théorie (ce qui lui vaudra un désaccord avec le Pape Pie XIII qui, lors d'un discours, aurait tenté de faire le lien entre ses propositions et la Genèse de la Bible⁷), cherchant aussi à montrer que sa science est purement valide d'un point de vue scientifique et qu'elle n'est pas liée à la théorie de la création judéo-chrétienne. Les critiques d'Einstein (qui se serait écrié de manière ironique lors de la lecture de l'article de Lemaître "qu'il s'agit de la plus belle et satisfaisante justification de la Création qu'il n'ait jamais entendue"⁸) le poussent à développer une approche "à deux chemins". Science et religion seraient pour lui deux manières d'accéder à la vérité, l'une portée vers la connaissance du cosmos, l'autre vers le salut humain. Il combat ainsi sur deux fronts jusqu'à sa mort, d'un côté pour "mettre la Foi à l'abri des sciences", de l'autre pour "mettre les sciences à l'abri de la Foi"⁹. Mais tous ces discours, cherchant à délimiter clairement les deux terrains pour se préserver de toute critique de "rationalisation de sa Foi" ou de "fondamentalisme dans ses sciences", ne peuvent être pris comme argent comptant. Le lien est bien trop flagrant : seul prêtre catholique et cosmologue de son époque (dans un monde scientifique à dominante protestante ou athée), il est aussi le seul à proposer une théorie de début de l'Univers par le calcul. Si le contenu de ses articles et de ses conférences scientifiques ne fait jamais appel à Dieu, bien heureusement, cela ne veut pas dire que son acceptation catholique du monde n'ait pas eu d'influence sur sa recherche.

Cette relation est emblématique dans ses carnets d'étude : sur une double page, on y retrouve des notes scientifiques, schémas et calcul d'un côté, et de l'autre des considérations théologiques. La démarcation est claire, pas de notes mystiques sur la page scientifique, pas de calculs mathématiques sur la page théologique. Mais comment ne pas penser que pour lui, dans son développement créatif, l'un n'ait pas influencé l'autre d'une manière ou d'une autre? Selon le grand spécialiste de Lemaître, Dominique Lambert, cette transduction a bien eu lieu. Il rappelle que Lemaître avait réalisé une exégèse symbolique du *fiat lux* de la Bible durant la Grande Guerre, en interprétant les Trois Premières Paroles de Dieu sur la Création comme apparition de la Lumière qui "par condensation partielle, donne naissance à un corps, un liquide ou un solide"¹⁰. Il montre aussi que certains de ses articles scientifiques, dans leurs phases d'ébauches, exhibaient des paragraphes dans lesquels le rapport à Dieu et à la Création étaient mentionnés. Lemaître les aurait supprimés avant publication. Pour Lambert :

L'hypothèse de l'atome primitif ne naît donc pas purement, simplement et sûrement, comme on l'a longtemps pensé, d'une réaction à l'article d'Eddington de 1931. Sa formulation ne prend pas seulement racine dans un pur raisonnement scientifique basé sur la thermodynamique ou la théorie des quanta comme l'a laissé parfois sous-entendre Lemaître lui-même dans ses exposés de vulgarisation. Il semble bien que cette hypothèse ait été préparée et propulsée par un arrière-fond scientifico-religieux. [...] Cette mise en évidence des racines "religieuses" lointaines de l'hypothèse de Georges Lemaître lui enlève-t-elle sa valeur proprement scientifique? Il est évident que non! Il est classique dans l'histoire des sciences d'être confronté à des concepts purement scientifiques qui ont pu être engendrés par des "imaginaires religieux". [...] L'arrière-fond non scientifique

7 Voir le chapitre sur "L'Affaire Un'Ora", Dominique Lambert, *L'Itinéraire Spirituel de Georges Lemaître*, op. cit., pp.147-164.

8 "this is the most beautiful and satisfactory explanation of Creation to which I have ever listened", traduit par l'auteur. Albert Einstein, cité par Dominique Lambert, *L'Itinéraire Spirituel de Georges Lemaître*, op. cit., p.122

9 Dominique Lambert, *L'Itinéraire Spirituel de Georges Lemaître*, op. cit., p. 147.

10 Ibid., p. 47.

LEMAITRE FOLLOWS TWO PATHS TO TRUTH

By DUNCAN AIRMAN
PARIS.

The Famous Physicist, Who Is Also a Priest, Tells Why He Finds No Conflict Between Science and Religion

“THERE is no conflict between religion and science,” the Abbé Lemaître has been telling audiences over and over again in this country and throughout the world by explaining the aims of both. His view is interesting and important not because he is a Catholic priest, not because he is one of the leading mathematical physicists of our time, but because he is both. Here is a man who believes firmly in the Bible as a revelation from on high, but who develops a theory of the universe without the slightest regard for the teachings of revealed religion on genesis. And there is no conflict! Such an attitude would have been preposterous to a Victorian physicist. Either you accept the whole book of Genesis and therefore shut yourself out of the world of science, or you accept science and repudiate the prophets as expostors of the manner in which the universe began. Today the physicist is wiser. Behind his formulas there is something that is still valid. He is half mystic and ready to admit that the universe may reveal itself in other ways than in mathematical equations or the bands and lines of a spectrograph. The Abbé, therefore, follows the trend of modern thinking and derives from it more than ordinary satisfaction because he happens to be trained in theology as well as in mathematical physics.

that there must be authentic religious dogma in the biblical theories. Nevertheless a lot of other-wise intelligent and well-educated men do go on believing or at least acting on such a belief. When they find the Bible's scientific references wrong, as they often are, they repudiate it utterly. Should a priest reject relativity because it

that it took perhaps ten thousand million years to create what we think is the universe. Genesis is simply trying to teach us that one day in seven should be devoted to rest, worship and reverence—all necessary to salvation.

“And that story about Jonah and the big fish?”
“I admit that a whale could

question of salvation. On other questions they were as wise or as ignorant as their generation. Hence it is utterly unimportant that errors of historic and scientific fact should be found in the Bible, especially if errors relate to events that were not directly observed by those who wrote about them. The idea that because they were right in their doctrine of immortality and salvation they must also be right on all other subjects is empty the fallacy of people who have an incomplete understanding of why the Bible was given to us at all.



Lemaître tells of a classroom scene in which he figured. An old father was expounding at the desk. Before him sat the lad who was to discover the expanding universe and who, even then, was harmful of science. In his eagerness the lad read into a passage of Genesis an anticipation of modern science.

“I pointed it out,” says Lemaître, “but the old Father was obstinate. If there is a contradiction, he decided, it is of no importance. And if you should prove to me that it exists I would consider it unfortunate. It will merely encourage more thoughtless people to imagine that the Bible teaches infallible science, whereas the most we can say is that occasionally one of the prophets made a correct scientific guess.”

...
THERE is, the Abbé admits, a varying sense of conflict between science and religion in the different branches of science. “The biologists seem to have peculiar difficulties,” he reasons. “There is every reason for this. They have only recently discovered a few guiding laws and principles. Hence, in the past those studies have been confusing rather than enlightening in a way that other matters have been given.”
But give the biologist more laws like those of the Abbé Mendel and a new spirit is bound to awaken. The writer that this is a morally



Fig 1. “Lemaître suit deux chemins vers la vérité”, article du New-York Times, 1933.

Fig 2. Portrait de Georges Lemaître.

*a servi d'échafaudage, d'idée directrice qui peut disparaître une fois que le concept est arrivé à un état de clarté telle qu'il peut être formulé à l'intérieur de la science. L'échafaudage étant retiré, l'édifice peut alors tenir en toute autonomie.*¹¹

Nous sommes là face à un très exemple d'effacement des hybridations et des méandres du processus d'invention une fois l'agent stabilisé : Georges Lemaître qui liait intimement sciences et Foi dans sa quête d'origine du monde et des astres, est ensuite obligé de délier, de purifier sa proposition scientifique afin qu'elle soit acceptée. Le processus créatif, la force d'investigation fournie par la Foi de ce scientifique-prêtre, illustre parfaitement la fameuse maxime de Michel Serres : "Il n'est de plus pur mythe que celui d'une science pure de tout mythe."¹²

Cette histoire n'est pas isolée ; elle peut être comparée à nombre d'autres scientifiques. Simon Schaffer rappelle que Newton travaillait sur l'idée de gravitation universelle, mais qu'"exactement au même moment, il travaillait d'arrache-pied sur les agents spirituels à l'œuvre dans les réactions alchimiques, la juste interprétation des messages angéliques dans les prophéties de l'Écriture et particulièrement l'Apocalypse, composait une généalogie érudite de l'idolâtrerie et des hérésies, discutait des effets matériels et spirituels du mouvement des comètes et des tourbillons solaires et se mettait au brouillon d'une histoire provisoire de l'Église"¹³. Latour poursuit l'analyse de Schaffer :

*Newton a dû puiser dans sa propre culture un ensemble de traits pour le nouvel agent qui s'est imposé plus tard ensuite comme "l'attraction universelle". Newton était obsédé par toutes les formes d'action à distance, aussi bien celles de Dieu agissant sur la matière, que celle du crédit dans l'économie, ou celle du gouvernement des sujets. Théologien qui sentait quelque peu le fagot, expert en alchimie comme en optique, il ne lui aurait servi en rien de strictement distinguer le monde des esprits et celui de la matière. S'il l'avait fait, il n'aurait jamais été physicien. Toutefois, ce n'est pas vers l'anthropomorphisme qu'il s'est tourné pour comprendre comment un corps parvient à agir sur un autre, mais sur les anges. Sa physique est d'abord angélo-morphique ! [...] Newton a dû découvrir un agent capable de transporter instantanément l'action à distance d'un corps sur un autre. À l'époque, il n'y avait pas de personnage à disposition susceptible de transporter "sans obstacle" un mouvement instantané — excepté les anges... Plusieurs centaines de pages d'angéologie plus tard, Newton put progressivement couper leurs ailes et transformer cet agent en "force". Une force "purement objective" ? Bien sûr puisqu'elle avait répondu à toutes les objections, mais toujours chargée, en amont, par des millénaires de méditations sur un "système angélique de messagerie instantanée". On le sait bien, la pureté stériliserait les sciences : derrière la force, les ailes des anges sont toujours en train de battre invisiblement.*¹⁴

Malgré tous les fervents discours anti-concordistes de Lemaître, le Dieu créateur de toute chose plane toujours au-dessus du Big Bang.

L'intérêt d'amener les anges et les Dieux en ce début de partie nous permet de montrer que l'invention est un processus profondément hybride et bricoleur au sens de Lévi-Strauss : c'est par la transposition de choses existantes dans des domaines nouveaux, par le croisement de mondes et de modes de pensées qui sont habituellement disjoints, par toutes sortes de transmutations, d'échanges de propriétés, que de nouveaux êtres peuvent venir au monde.

*Même les entités les plus respectables — les personnages dans les romans, les concepts scientifiques, les artefacts techniques, les phénomènes naturels — sont toutes nées du même chaudron de sorcières parce que, littéralement, c'est là, dans la zone métamorphique, que résident tous les tricksters, tous les changeurs de formes.*¹⁵

Cette histoire d'échaffaudage est à garder en tête pour aborder la partie qui va suivre. En effet, comme dans l'histoire de Lemaître, nous allons voir que ma recherche emprunte et mélange des modalités de travail de différentes disciplines, depuis les expériences de chimie aux performances en musée en passant par les optimisations mécaniques. À priori, ma pratique est transdisciplinaire au sens où elle mélange les genres, les origines et les discours. Néanmoins, je travaille ensuite à ce que le cadre d'implémentation et de transfert de ces projets soit lié au champ du design, ce qui implique des choix, des modes de travail, des liaisons et des déliaisons particulières. Je pourrais tout à fait chercher, dès les premières expérimentations, à aboutir sur la production d'un article scientifique, à uniquement présenter mes machines sous la forme de performances, ou à les développer dans un cadre de start-up en vue d'une industrialisation. Pourtant, je pousse mes projets à d'autres fins. L'échaffaudage métamorphique tombe progressivement pour s'inscrire dans le champ propre du design avec son langage, ses modes de présentation, ses modes de transfert et son écologie. L'idée d'origine du monde de Lemaître n'est devenue scientifique qu'une fois articulée selon les modes d'existences des sciences, validée par l'observation et désarticulée de ses imbroglios scientifico-religieux. L'inscription disciplinaire est rétrospective.

11 Dominique Lambert, *L'Itinéraire Spirituel de Georges Lemaître*, op. cit., p. 150.

12 Michel Serres, *Hermès III, La Traduction*, Paris, Éditions de Minuit, 1974, p. 259.

13 Simon Shaffer, "Newtonian Angels", cité par Bruno Latour, *Face à Gaïa, Huit conférences sur le nouveau régime climatique*, Paris, La Découverte, 2015, p. 89.

14 Bruno Latour, *Face à Gaïa*, op. cit., p. 89.

15 Bruno Latour cite ici Donna Haraway, qui utilise le terme tricksters pour qualifier les bifurcations par lesquelles les puissances d'agir échangent leurs propriétés de façon imprévue. Bruno Latour, *Face à Gaïa*, op. cit., p. 90.

PARTIE 3

LIER LE DISCONTINU

L'ÉLABORATION DES MANUFACTURES TECHNOPHANIQUES

INTRODUCTION À LA TROISIÈME PARTIE

Si les deux premières parties de cette thèse cherchaient à élucider et comparer les différentes singularités de mes machines, cette troisième partie se concentre sur leurs processus d'élaboration. Nous abordons donc un espace plus réflexif, s'attachant aux questions épistémologiques. Nous l'avons vu, les manufactures technophaniques font appel à des régimes techniques, mais aussi scientifiques, esthétiques et symboliques. Leur développement va donc nécessairement invoquer des "modus operandi" de différentes disciplines, depuis l'expérience de chimie en passant par les détours techniques ou la performance artistique. Comment est-ce que ces liens se sont faits, consciemment ou instinctivement, dans l'expérience ? Comment se sont articulées ces différentes méthodes ? Quelles similarités et différences peut-on observer entre mon approche et celle de disciplines rencontrées en chemin ?

Nous allons commencer cette partie en nous questionnant sur les similarités et les différences entre mon approche et celle de l'ingénierie. Nous y verrons que le processus de mise au monde que je déploie dans ma pratique est proche du mode d'existence des objets techniques décrit par Simondon, mais qu'il n'est pas pur. Certains choix, au cours du développement, sont générés par des critères esthétiques et symboliques. Cette analyse nous permettra de comparer la technophilie aux autres modes d'existence simondonniens.

Ensuite, nous nous pencherons sur les sciences expérimentales, et plus particulièrement la chimie des matières. Nous y verrons que bien que très proche dans le quotidien et les protocoles, ma pratique diffère de la recherche en chimie parce qu'elle ne cherche pas à mesurer les résultats par des chiffres et des graphiques, mais par des sensations. Mon objectif est que mes résultats puissent être saisis (aux deux sens du terme), et je dois donc soigner avant tout leurs qualités de manipulation et non leur caractérisation par des chiffres. J'évite le signe, la sémiotique et son striage, je cherche le sensible, le processus et sa continuité.

Enfin, même si les similitudes sont grandes entre mon approche et une démarche artistique, nous allons voir que les manufactures technophaniques cherchent aussi à dépasser le cadre privilégié du musée et de la galerie propre à l'art pour s'inscrire dans des contextes d'usage. Elles traitent la technique et les sciences avec un objectif symbolique et esthétique, ce qui les rend dignes d'intérêt dans des cadres d'exposition, mais je soutiens que cette possibilité doit être considérée comme une étape pour trouver des contextes d'applications pertinents. Nous suivrons les périples du projet *Polyfloss* pour mettre en lumière ce glissement.

Au final, bien qu'empruntant des réflexes, outils et résultats d'autres disciplines, ma pratique se démarque de ces dernières au niveau de ses objectifs et donc de ses modes d'élaboration : je cherche à rendre des entités appréhendables, saisissables, compréhensibles, aux sens intellectuels et physiques de tous ces mots, par l'usage des régimes techniques, esthétiques et symboliques.

Cette qualité se retrouve régulièrement dans le champ du design. En effet, malgré l'acception usuelle du terme (l'omniprésence d'objets décoratifs, son association constante au marketing ou à la publicité), une certaine tradition du design se déploie par l'association des régimes technique, esthétique et symbolique afin de rendre son objet appréhendable. Ainsi, malgré les multiples emprunts et bricolages de science, d'ingénierie, de programmation, de théâtre ou d'artisanat, je considère que ma pratique s'inscrit avant tout dans le champ du design, parce qu'elle correspond à ses intentions. Je pense ainsi pouvoir qualifier ma pratique de design de procédés de fabrication.

Cette analyse va nous permettre de proposer quelques pistes de lecture du design contemporain. Nous allons y aborder la difficulté actuelle de définir le design, la

nécessité de le concevoir comme un mode de mise au monde singulier ainsi que différents modes d'existence possible de cette pratique. Nous proposerons d'établir un lien entre la naissance du design et la discrétisation de la production et des domaines de connaissances pour l'affirmer comme une pratique de synthèse.

Cette entreprise me paraît importante d'un point de vue académique. La recherche en design francophone est encore jeune et en pleine effervescence actuellement. Il me paraît donc essentiel d'utiliser ma pratique pour élaborer, théoriser et rendre partageable mon expérience et mes conclusions à ce sujet. La recherche en design nécessite un débat quant à sa singularité vis-à-vis de celle en art, architecture, ingénierie ou sciences expérimentales. L'objectif n'est pas de fournir une définition figée et exclusive à laquelle les futurs designers et chercheurs en design pourraient adhérer telle quelle. Au contraire, il s'agit de verbaliser certaines propositions, ouvertes à la critique, au débat, à l'annotation, dans l'objectif de construire collectivement les modalités, courants et notions de cette discipline en cours d'élaboration dans le monde francophone.

INGÉNIERIE :
MOBILITÉ DES
COMPOSANTS,
TOTALITÉ DES
SCHÈMES



Fig 3. Utilisation d'une meuleuse pour nettoyer les soudures au MIG pour un moule, atelier Métal de l'EnsAD, 2016.

Le développement des machines et outils dont j'ai décrit les caractéristiques dans les deux premières parties de cette thèse vont faire appel à un travail de conception mécanique. Les manufactures technophaniques possèdent des étapes itératives d'optimisation fonctionnelle, de ruptures fortes et faibles, d'économie de moyens lors de leurs mises au monde.

Néanmoins, nous verrons dans ce chapitre que certains choix ne sont pas définis par ces éléments internes à la technicité. Tout d'abord, la volonté de créer des processus sensibles va déterminer des dimensions, des mouvements ou des formes que la seule optimisation technique ne prendrait pas en compte habituellement. Mais surtout, le caractère symbolique de la technophanie va aussi intervenir sur le mode d'évolution de la machine : elle va notamment poser le schème technique comme totalité indépassable, parce qu'autrement la technophanie serait perdue. Ces caractéristiques font que le développement des manufactures technophaniques ne correspond pas exactement au mode d'existence des objets techniques simondonien. Ce sont des objets techniques impurs. Cette description va nous permettre de replacer la technophanie dans la généalogie de ses modes d'existence pour montrer pourquoi elle pose problème. En effet, la technophanie, telle que je l'ai interprétée, fait exister des monstres hybrides vis-à-vis des sept cases clairement délimitées par le philosophe. Selon moi, cette hybridité explique la difficulté qu'a rencontrée Simondon pour développer le concept de technophanie.

10.1 L'ITÉRATION DES MACHINES

Le projet qui a demandé le plus de développement technique est *Polyfloss*. Nous allons donc adosser notre analyse à son évolution. Je vais très peu décrire les contextes d'usages et d'application, qui sera développé dans le chapitre 12.

Nous l'avons vu dans le chapitre 5, le projet est généré par différentes intentions. Mais *Polyfloss* a commencé à prendre corps une fois la première fibre obtenue par centrifugation à chaud, fin 2011. C'est à partir de ce premier résultat que nous avons décidé de nous concentrer sur ce schème technique singulier. La première machine est constituée d'une perceuse attachée à un établi par des boulons, d'une tôle roulée et soudée, et d'un chalumeau branché à une bouteille de gaz. La tête elle-même a été imaginée et produite dans les ateliers du Royal College of Art par nos soins : elle est constituée d'un tube coupé, percé sur les pourtours avec un diamètre de 1,5 mm, puis soudée à une platine, elle-même vissée sur boulon. La machine est assez peu pratique parce qu'elle demande une personne pour activer la perceuse, une autre pour allumer et maintenir le chalumeau en position, voire une troisième pour récolter la laine sur un montant. Mais surtout, la pièce tournante centrale pose problème : elle n'a pas été produite au tour et est du coup mal équilibrée, ce qui fait vibrer la machine lors de sa mise en marche.

Nous continuons néanmoins d'explorer les possibilités du procédé avec ces premiers outillages pour le début. La première amélioration que nous faisons concerne le mode de chauffe : nous testons l'usage d'un décapeur thermique pour monter en température plutôt qu'une flamme nue. Les résultats sont plus probants et bien plus stables. Nous modifions aussi le système de protection et de récolte : en ajoutant un grillage sur le pourtour de la tôle roulée, les fibres s'accrochent d'elles-mêmes et il nous suffit de les récolter sous la forme de grands disques de matière.

C'est là qu'un accident a bien failli couper court au projet. La fameuse tête rotative qui fait vibrer la machine, par usure, s'est sectionnée lors du fonctionnement au niveau du montant en acier. La tête métallique, proche des 500 °C, a été projetée de la machine alors que ma collègue Audrey Gaulard et moi-même étions en train de la faire fonctionner. Heureusement, elle a d'abord percuté la tôle en acier, et nos équipements de protections (lunettes, masques, combinaisons) nous ont permis d'éviter une blessure ou brûlure grave.

Nous avons décidé suite à cet incident de modifier la tête centrale pour pouvoir la produire au tour cette fois-ci, assurant sa concentricité et donc sa tenue sur le long terme. Nous avons produit une nouvelle tête ainsi qu'une sorte de chambre de chauffe en pierre réfractaire pour concentrer le flux d'air chaud du décapeur.

Ensuite, il nous fallait présenter le procédé lors de sa première mise en public : le *Work In Progress Show* du Royal College of Art. Nous avons alors décidé de redessiner l'ensemble de la machine pour qu'elle ne soit plus attachée à un établi. Nous avons produit un carénage en tubes de métal et en bois, placé trois décapeurs thermiques dans la partie inférieure, monté la tête sur un moteur à courant continu et conçu un panneau de contrôle permettant de gérer le moteur et la chauffe. Ce fut la première machine *Polyfloss* à proprement parler.

Mais très vite, notre petite machine montra ses limites. Il était difficile de produire de grandes quantités, les résultats étaient instables, les différentes parties internes trop rapidement bricolées pour tenir une production continue. En urgence, nous avons donc cherché une solution de remplacement. Nous avons trouvé sur internet une entreprise polonaise de tôlerie et de tournage/fraisage qui avait déjà produit une machine à barbe à papa extrêmement simple. Nous les avons contactés, leur avons donné des détails techniques pour adapter leur proposition vis-à-vis de la taille de la



Fig 4. Première installation permettant de centrifuger du plastique à chaud, dans les ateliers de l'Imperial College, 2011.

Fig 5. Croquis pour imaginer la conception de la première machine Polyfloss, par Nick Paget, 2011.

Fig 6. Machine *Polyfloss*, appelée *Rafale* avec un moteur pour collecter la laine.

Fig 7. Détail de la tête de la première installation permettant de centrifuger du plastique à chaud, dans les ateliers de l'Imperial College, 2011.

Fig 8. Dessins technique du fonctionnement de la première machine *Polyfloss*, 2011.

Fig 9. Première Machine *Polyfloss* réalisée pour le *WIP SHOW* au Royal College of Art, 2012.

tête et des percements nécessaires et des vitesses du moteur. Nous avons reçu cette nouvelle machine quelques semaines après. Nous l'avons baptisée Rafale, parce que notre contact dans cette entreprise se nommait Rafal, et qu'elle produisait un souffle de vent assez impressionnant.

Cette machine apporte une rupture vis-à-vis de la précédente. La chauffe se fait au gaz, avec un pointeur de chalumeau sous la tête. La tête centrale a une forme bien plus efficace et démontable (donc facilement nettoyable si encrassée). Le moteur est monté sur huit ressorts, ce qui permet d'obtenir une grande stabilité de la tête même en plein fonctionnement et chargée de plastique. Par ailleurs, l'ensemble de la machine est démontable en quelques coups de clés Allen ce qui la rend particulièrement pratique.

Nous avons donc utilisé cette machine pour produire et tester un grand nombre de plastiques différents et des prototypes de toutes sortes. Nous avons appris à en dompter le comportement capricieux et à obtenir des fibres particulièrement fines en utilisant une perceuse pour les collecter et ainsi les étirer par rotation rapide.

En 2013, un organisme nous contacte pour produire un atelier de recyclage pour enfants lors du festival des sciences d'Édimbourg. Ils nous demandent si nous pouvons mettre au point une nouvelle machine qui serait adaptée à un usage en intérieur et assez sécurisée pour être utilisée par des enfants. Nous repartons donc dans une importante phase de conception. Conscients de la difficulté de produire des pièces fiables pour la tête centrale, nous décidons de nous procurer des pièces détachées de machines à barbe à papa industrielles aux États-Unis. Nous décidons de ne plus utiliser le gaz, trop dangereux dans ce contexte, pour nous concentrer sur l'électricité. Nous dessinons un bâti, un carénage pour contenir les fils et les moteurs, un panneau de contrôle et une partie supérieure en acrylique transparent pour permettre aux enfants de voir la barbe à papa de plastique en train de se filer. Nous faisons découper différents profils d'extrusions à monter sur la tête achetée aux États-Unis. Nous ajoutons un système d'extraction et de filtre à charbon pour éviter les problèmes d'odeur ou d'intoxication. À nouveau, la machine subit là une transformation profonde. Nous la baptisons Tornado.

Mais cette machine pose problème : si elle est bien plus productive que la précédente, elle est aussi bien moins contrôlable et ses vitesses et températures élevées ne permettent pas au plastique de se filer correctement. La laine *Polyfloss* produite est grossière. Elle reste intéressante dans des usages de moulage ou d'isolation, mais pas pour du textile ou du feutre. Nous tentons alors de rendre la machine moins rigide. Nous ajoutons un variateur de fréquence pour pouvoir contrôler la rotation du moteur à courant alternatif. Nous ajoutons aussi un variateur de puissance pour contrôler la chauffe de la résistance dans la tête rotative. Les résultats sont meilleurs, mais d'autres problèmes se posent, car les plastiques ont du mal à sortir de la tête en certains points et ont tendance à brûler.

En parallèle, nous sommes contactés par une ONG qui souhaite utiliser *Polyfloss* dans un cadre humanitaire. Nous leur proposons de prendre, dans un premier temps, la petite machine Rafale et de l'adapter à leur contexte. Nous en produisons une seconde, et l'améliorons pour simplifier son utilisation et son autonomie. Nous ajoutons une batterie de voiture et des pinces électriques pour que la machine puisse fonctionner hors secteur : elle devient ainsi, associée à une bouteille de gaz, indépendante des réseaux. Par ailleurs, nous ajoutons un système d'allumage automatique pour éviter la difficile étape qui consiste à allumer le feu puis poser la tête par-dessus la flamme au moteur. Nous ajoutons aussi un variateur de vitesse intégré à la machine plutôt qu'un variateur bricolé avec un chargeur de téléphone hacké tel que nous l'utilisions jusqu'alors.

Une dernière machine est développée depuis 2018 par Christophe Machet et moi-



Fig 10. Machine *Polyfloss*, appelée *Tornado*, dans les locaux du Science Festival à Édimbourg, en 2013.

Fig 11. Machine *Polyfloss*, appelée *Rafale*, améliorée avec différents systèmes ajoutés.

Fig 12. Développement de la machine *Polyfloss* pour l'atelier à Abu Dhabi, dans nos locaux à Bethnal Green, Londres, 2013.

Fig 13. Tête d'une machine de barbe à papa industrielle reçue pour être montée sur la machine *Polyfloss*.

Fig 14. Panneau de contrôle de la machine *Polyfloss*.

Fig 15. Tête de la machine *Polyfloss* après usage.

Fig 16. Détail du déclencheur et du brûleur amélioré de la machine *Polyfloss* nommée *Rafale*.

même. L'objectif est de trouver un moyen terme entre Rafale et Tornado : produire autant que Tornado, mais avec la finesse et l'adaptabilité de Rafale. Le résultat de cette nouvelle phase de développement sera présenté notamment lors de l'exposition de soutenance.

10.2. UN MODE DE DÉVELOPPEMENT IMPUR

Polyfloss a bien donné lieu à des phases de développement techniques telles que les ingénieurs le pratiquent régulièrement. Il y a bien une série de fonctions (chauffe, rotation, extrusion, courant d'air, étirement de la fibre) qui au début sont toutes traitées indépendamment les unes des autres, et qui progressivement vont trouver des résonances et se combiner. Le courant d'air se génère par la rotation de la tête en lui ajoutant de petites ailettes. L'étirement de la fibre vient se faire non plus par centrifugation uniquement, mais par une action rotative indépendante permettant aussi la collecte. Le moteur est monté sur ressort pour non seulement réduire la vibration, mais aussi l'incidence du sol ou de la charge sur la machine. Toutes ces évolutions correspondent exactement à ce que Simondon a qualifié de processus de concrétisation. Comme dans ses descriptions, le développement de la machine *Polyfloss* a donné lieu à une évolution marquée par des ruptures faibles et fortes, c'est-à-dire des optimisations de certains composants et des transformations radicales de leurs manières de s'imbriquer les uns aux autres. Il a aussi donné lieu au phénomène de néoténie qu'il décrit, c'est-à-dire d'engendrement de nouvelles entités par des objets encore non concrets. La machine Rafale à ses débuts, pourtant encore peu optimisée et donc partiellement virtuelle, engendrera la machine Tornado. La mère et la fille évolueront ensuite parallèlement. Au niveau des composants, ce projet entre bien dans l'acceptation Simondonienne de la technique.

Néanmoins, il y a aussi certains aspects qui ne correspondent pas au mode d'existence technique tel que Simondon le décrit. Le premier concerne l'aspect esthétique. Nous en avons déjà parlé dans le chapitre 1 et nous n'y reviendrons que rapidement. La toute première machine *Polyfloss*, élaborée pour être montrée dans les galeries du Royal College of Art avant toute chose, a donné lieu à un traitement qui n'était pas véritablement logique vis-à-vis de son usage : les carters du bas, le panneau de contrôle, les couleurs, la taille sont des éléments qui étaient plutôt destinés à donner une esthétique de fête foraine et une impression de fonctionnement autonome que la machine n'avait pas du tout. Ils agissaient comme des éléments de mise en public du projet et n'étaient pas générés par des prérogatives techniques. Comme nous l'avons vu, ce mixte de technique et d'esthétique se retrouve régulièrement dans les objets techniques nouveaux, car ils cherchent à convaincre du bienfait de leur mise au monde.

Mais il y a un autre point que nous n'avons pas traité : celui du symbolique. La technophanie de *Polyfloss* fonctionne à partir du moment où son schème technique général respecte le principe de la barbe à papa. Si nous avions eu envie de transformer la machine pour qu'elle ne fonctionne plus sur un principe de centrifugation, mais de soufflage, alors l'analogie se serait perdue et la technophanie se serait estompée. Les manufactures technophaniques affichent donc certaines limites, externes à la technicité pure, dans le choix des évolutions possibles. Cette qualité n'est pas anodine. En effet, à plusieurs moments du développement du projet, nous avons eu des propositions de financement pour en faire un procédé industriel. S'il est évidemment possible d'imaginer une machine à barbe à papa géante produisant des quantités industrielles, 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 machine devient une machine de recyclage industrielle comme une autre, cachée dans une usine parce que sans

signification et sans capacité de socialisation. La logique interne à la technique qui souhaiterait tendre à l'industrialisation n'est pas compatible avec la technophanie. Ce qui signifie que le mode d'existence des objets techniques de Simondon ne peut pas qualifier les manufactures technophaniques de manière pleine et entière. Les objets technophaniques sont des objets techniques impurs, ils doivent faire des concessions vis-à-vis de considérations esthétiques et symboliques.

Or Simondon, nous l'avons vu, a eu du mal à élaborer la proposition technophanique de manière claire. Il me semble que la raison de cette hésitation réside dans le fait que la technique n'est plus uniquement déterminée par des considérations de concrétisation, de synergie des éléments techniques internes, d'optimisation fonctionnelle en fonction d'une inadéquation originaire¹. L'évolution et l'invention technique ne sont plus déterminées par une genèse indépendante du symbolique, c'est-à-dire des rêves, fantasmes, cultures, contextes d'élaboration, contextes de mises en public ou voyages ultérieurs. L'humain, particulièrement absent de toutes les descriptions que fait Simondon de l'acte d'invention², redevient acteur central au sein des technophanies. L'objectivité si chère au mode d'existence technique simondonien est à nouveau hybridée par une intersubjectivité qui fait appel à l'inconscient, au rêve, aux intuitions ou aux fictions. Si les opérations d'optimisation, de concrétisation, de néoténies, 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. Le mode d'existence des objets techniques tel que Simondon l'a décrit, coupant les liens avec les autres modes d'existence pour en proclamer l'indépendance et la singularité, ne peut pas décrire la genèse technophanique telle que nous l'avons interprétée. La fascination qu'il a pour des ouvrages d'architecture tels que le Centre Pompidou, le Couvent des Tourettes, le Viaduc de Garabit ou La Tour Eiffel soulèvent exactement le même problème : ils 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. La technophanie est du même ressort. Elle présente bien des objets qui semblent purement techniques, et qui pourtant ne correspondent pas à la seule concrétisation indépendante des autres régimes, leur genèse est hybride.

10.3. RESITUER LA PROPOSITION AU SEIN DES MODES D'EXISTENCE

Cette hybridité peut, selon moi, être replacée dans le complexe généalogie des modes d'existence simondonienne. Pour ce faire, il nous faut revenir à ses différents déphasages. Les quelques pages introductives à la troisième partie du *Mode d'Existence des Objets Techniques* résument ce système complexe :

La technicité apparaît comme structure résolvant une incompatibilité : elle spécialise les fonctions figurales, pendant que les religions spécialisent de leur côté les fonctions de fond ; l'univers magique originel, riche en potentiel, se structure en se dédoublant. La technicité apparaît comme l'un des deux aspects d'une solution donnée au problème de la relation de l'homme au monde, l'autre aspect simultané et corrélatif étant l'institution de religions définies. [...] Or le devenir ne s'arrête pas à la technicité : de solution, la technicité devient à nouveau problème

¹ Gilbert Simondon, "La Résolution des problèmes" (1974), dans Gilbert Simondon, *L'invention dans les techniques, cours et conférences*, Paris, Seuil, 2005, p. 321.

² "Une de ses thèses fortes sur l'invention technique consiste à dépersonnaliser ce concept", voir Timothée Deldicque et Victor Petit, "La recherche en design avant la « recherche en design »", *Cahiers COSTECH* (en ligne), Compiègne, Université de Technologie de Compiègne, n° 1, 2017. Accessible sur <<http://www.costech.utc.fr/CahiersCOSTECH/spip.php?article25>> (consulté le 15 juin 2018).

quand elle reconstitue un système par l'évolution qui mène des objets techniques aux ensembles techniques : l'univers technique se sature puis se sursature à son tour, en même temps que l'univers religieux, comme l'avait fait l'univers magique. [...] Cette hypothèse entraînerait deux conséquences : d'abord, la technicité des objets ou de la pensée ne saurait être considérée comme une réalité complète ou comme un mode de pensée possédant sa vérité propre à titre indépendant ; toute forme de pensée ou tout mode d'existence engendré par la technicité exigerait d'être complété et équilibré par un autre mode de pensée ou d'existence sortant du mode religieux. [...] Il existerait ainsi non seulement une genèse de la technicité, mais aussi une genèse à partir de la technicité [...]. La réalité de fond des techniques constitue le savoir théorique, alors que les schèmes particuliers donnent la pratique. Ce sont au contraire les réalités figurales des religions qui se constituent en dogme cohérent, alors que la réalité de fond devient éthique, détachée du dogme.³

On sent pourquoi Simondon a cherché à construire une version isomorphe à la hiérophanie d'Eliade : pour lui, tout concept lié à la technicité doit être pensé en relation avec son miroir religieux. Ce qui implique aussi l'inverse dans notre cas : la hiérophanie religieuse doit trouver son pendant technique. Dans ce système, l'unité symbiotique de la magie se perd à force de dédoublement. Et il est du rôle de l'esthétique, qui n'est pas une phase véritable, de tenter de rétablir ou de rappeler l'unité de la magie primitive. Incomplète et provisoire, l'esthétique va donner place à la philosophie, dont le rôle sera de rétablir l'unité entre toutes les phases.

Au point neutre entre technique et religion, apparaît au moment du dédoublement de l'unité magique primitive la pensée esthétique : elle n'est pas une phase, mais un rappel permanent de la rupture de l'unité du mode d'être magique et une recherche d'unité future. [...] la pensée philosophique s'insère entre la pensée théorique et la pensée pratique, dans le prolongement de la pensée esthétique et de l'unité magique originelle.⁴

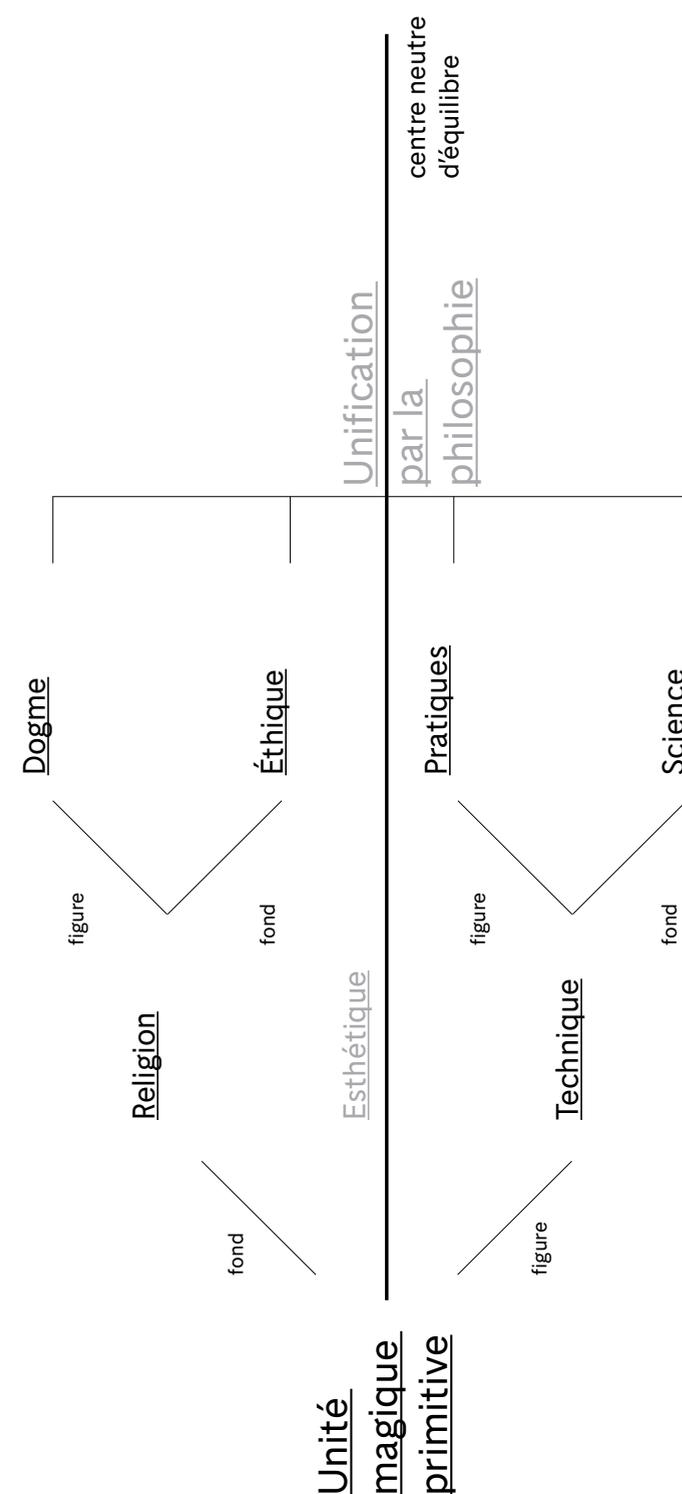
Au final, malgré la pluralité des modes d'existences qu'il met à jour, Latour rappelle que Simondon donne à la philosophie le rôle unificateur et synthétique :

Simondon, pourtant, demeure classique, obsédé qu'il est par l'unité originelle et l'unité future, déduisant ses modes les uns dans les autres, d'une manière qui pourrait en fait plutôt rappeler Hegel. Il n'aurait compté jusqu'à sept que pour mener, en fin de compte, jusqu'à l'un... Le multiréalisme ne serait au fond qu'un grand détour pour revenir à la philosophie de l'être, le septième des modes dont il a tracé l'esquisse.⁵

Malgré cela, il est utile de spécifier les caractères que Simondon donne à ses ensembles. La religion prend les caractères de fond. Elle est par nature totale, elle est toujours plus que l'unité : la pierre sacrée renvoie à toujours plus que ce qu'elle nous présente. Elle n'est pas fractionnable en morceaux, il n'est pas possible de couper une amulette. Sa temporalité est cyclique, chaque rite annuel fait jouer l'ensemble des rites passés et des récits millénaires. Son espace est total : le Dieu (ou les dieux) est omnipotent et omniscient. Cette totalité implique une impartialité : l'objet est soit sacré, soit profane, il ne peut l'être à moitié. Elle se détache des choses et des nécessités pour devenir immanente et omnipotente. C'est la naissance de l'esprit, c'est-à-dire d'un sujet sans réalité physique, sans inscription dans les choses, sans pragmata.

232

233



3 Gilbert Simondon, *Du Mode d'Existence des Objets Techniques* (1958), Paris, Aubier, 2012, pp.157-158.

4 Ibid., pp.160-162.

5 Bruno Latour, "Prendre le Pli des Techniques", *Réseaux*, Paris, La Découverte, n° 163, 2010, p.16. Accessible sur < <https://www.cairn.info/revue-reseaux-2010-5-page-11.htm> > (consulté le 10 juin 2018).

À l'inverse, la technique prend les caractères de figures. Elle s'inscrit dans les choses, et uniquement en elles : l'efficacité technique n'est liée qu'à ses actions physiques. Elle voyage et est effective partout, indépendamment des cultures ou des peuples, mais toujours inscrite dans la matérialité, dans l'objet, elle n'est pas omnipotente et omnisciente. Elle devient pur objet, sans autre relation qu'avec d'autres objets, coupant ses liens avec le monde des dieux. De ce fait, elle devient profondément évolutive (avec un sens du temps lié au progrès : passé, présent, futur). Elle correspond à une temporalité linéaire d'évolution par concrétisation. Ses ensembles sont sécables en morceaux pour être améliorés et recombinaisonnés en permanence (pièce détachée, composants techniques) : la technique est toujours moins que l'unité.

Si j'ai souhaité revenir sur ce complexe déphasage de modes d'existence, c'est pour pouvoir mettre en lumière les caractéristiques de la technophanie par l'usage de l'exemple de *Polyfloss*.

Nous l'avons vu, il est possible de modifier les composants de la machine sans que cela nuise à sa technophanie. Le projet *Polyfloss* a donné lieu à plusieurs itérations de machines sans que le projet ne perde en puissance symbolique - chaque machine, bien que différente au niveau des composants et assemblages, gardait son invocation du régime de l'enfance et de la fête foraine. Comme le mode technique, *Polyfloss* est fragmentable et évolutive au niveau de ses composants. Ensuite, la machine est comme l'instrument et l'outil qui peut voyager et être efficace là où il arrive, indépendamment des peuples et des cosmologies. Par ailleurs, il est lié à une temporalité évolutive en tant que technique qui s'améliore et se "concrétise" au cours de son développement. Chaque itération était liée à une volonté d'amélioration de l'efficacité technique du procédé. La machine *Polyfloss* est donc bien fondamentalement dans le régime technique sur une série de points (fragmentable, utile en tout point, et temporalité linéaire).

Mais *Polyfloss* acquiert aussi quelques éléments du régime religieux. Tout d'abord, son symbolisme est lié à son schème technique : si un autre type d'opération technique est utilisé pour transformer des déchets plastiques en fibres, la machine perd son analogie avec la barbe à papa et perd ainsi son caractère technophanique. Le schème de *Polyfloss* est donc totalité indépassable, même si ses composants sont modifiables et améliorables indépendamment. Par ailleurs, il est lié à une ou plusieurs cultures spécifiques : le symbolisme auquel il fait appel ne peut exister chez des peuples n'ayant jamais vu ou expérimenté la barbe à papa sucrée. Si la machine peut bien être efficace partout, sa technophanie est liée à des cosmologies spécifiques. Enfin, la machine *Polyfloss* crée, par analogie, des liens avec d'autres temporalités et d'autres lieux, elle ne fait pas référence uniquement à ses itérations passées, mais aussi à des fantasmes, des rêves ou des faits qui se sont passés dans des lieux et des temporalités éloignées. La technophanie acquiert donc du régime religieux son caractère de totalité communicante, de spécificité culturelle et de liaison avec des espaces et des lieux non linéaires.

En conclusion, il me semble que la technophanie est difficilement catégorisable pour Simondon parce qu'elle constitue une brèche dans son système. Les objets technophaniques ont presque tous les atouts du mode d'existence des objets techniques, mais leur genèse garde certains liens avec le mode magique primitif ou le régime religieux. La technophanie constitue en ce sens une tentative particulièrement intéressante justement parce que Simondon, s'il avait été au bout de son cheminement conceptuel, aurait dû selon moi perturber, mélanger, imbriquer ses différents modes d'existence. Il aurait dû faire place à des monstres hybrides dans son inventaire de modalités bien délimitées.

**CHIMIE : MÉTHODES
PARTAGÉES, OBJECTIFS
DIVERGEANTS**

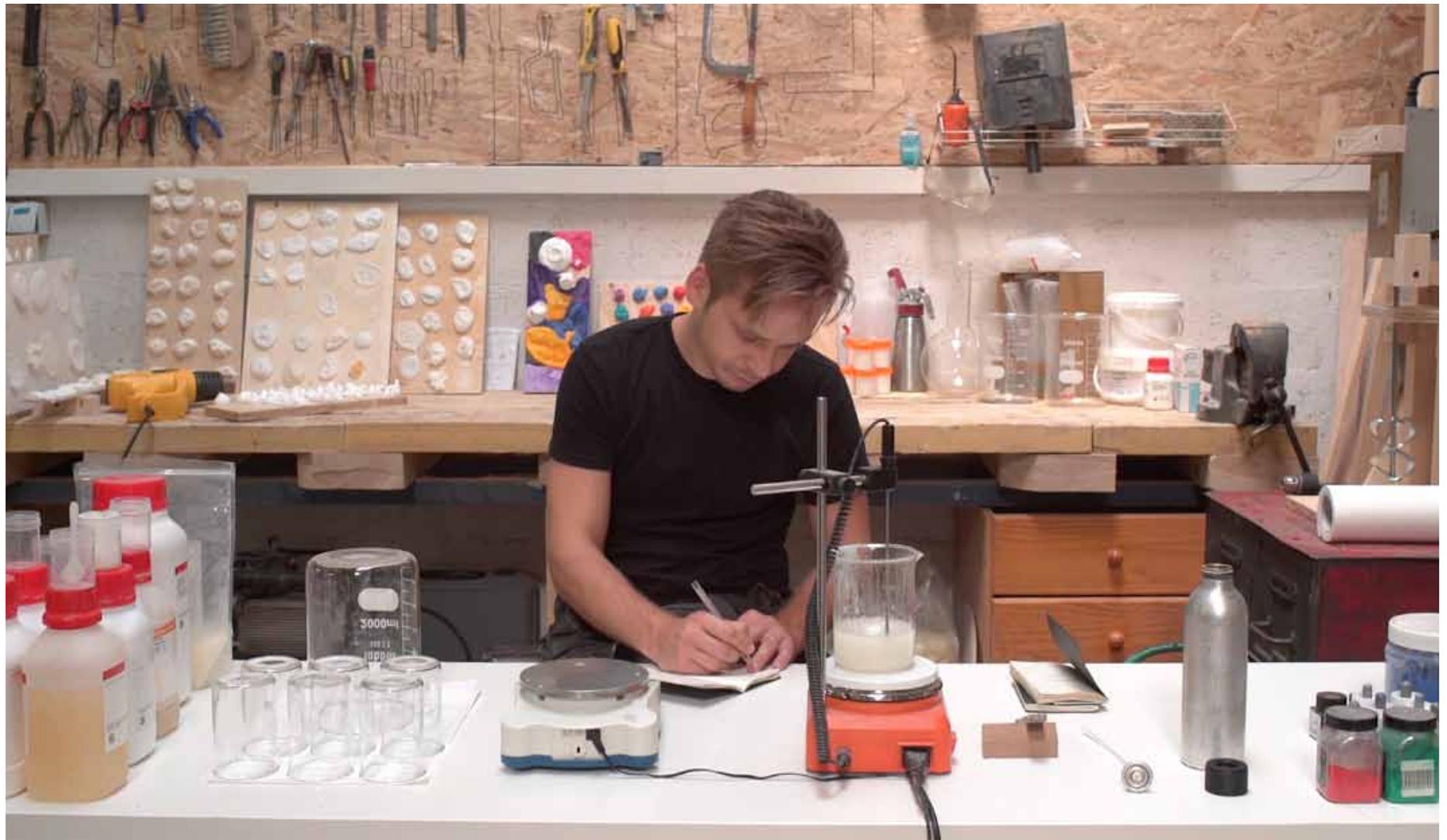


Fig 17. Mon espace d'expérimentation pour le projet *Bold*, au sein de l'atelier Christofle à Saint-Denis

Mon travail n'est pas seulement caractérisé par un développement technique, j'ai aussi emprunté aux sciences expérimentales, et en particulier la chimie. L'objectif est de rendre possible une combinaison de matière, de comprendre les enjeux, les résistances et les contraintes qui s'y jouent. Cette phase de recherche n'est pas individuelle, je cherche à impliquer certains acteurs, principalement des scientifiques spécialistes du domaine exploré.

Nous verrons que ma pratique et celle d'un chercheur en chimie partagent de grandes proximités en termes de contexte de travail, d'outils ou de protocoles. Néanmoins, elles divergent quant à l'objectif final : il ne s'agit pas pour moi de caractériser les expériences avec des instruments qui donnent des valeurs, pour ensuite les transcrire en articles. Je cherche à produire des outils appropriables par d'autres, je m'intéresse donc avant tout à leurs qualités esthétiques et kinesthésiques.

La phase de recherche sur les matières et leurs combinaisons implique souvent un long et difficile, voire frêle et hésitant développement. Il requiert des négociations constantes avec de nombreuses contraintes qui font bifurquer tout en précisant l'image idéale du début de projet. Je vais me concentrer ici sur le développement des projets *Bold* et *Pétrification*, qui ont eu lieu durant la thèse. Ils ont tous deux été particulièrement intégrés dans l'écosystème de l'Université PSL et donc riches en termes d'échanges et d'apprentissage vis-à-vis des sciences physiques et chimiques.

11.1. SÉRENDIPITÉ DANS LES MOUSSES

Au début du projet *Bold*, j'avais cette image d'un graffeur dessinant des formes volumiques instantanées dans l'espace public. Le développement fut extrêmement long et bien plus complexe qu'il ne m'y paraissait. Ma première contrainte fut d'avoir une mousse non polluante et nontoxique : je ne voulais pas aller à l'inverse du projet *Polyfloss* et déverser des déchets plastiques nocifs dans la nature. Je me basai donc sur des mousses à base aqueuse. Je voulais aussi que la mousse puisse se travailler facilement : il me fallait une mousse à fines bulles. Ensuite, je voulais qu'elle puisse durcir au même titre qu'une mousse à base polyuréthane (mousse très difficile à contrôler, très polluante et nocive pour son utilisateur). Au début du projet, je me renseigne donc sur une série de manières de générer des complexes eau-air. Différentes expérimentations de vulgarisation sur internet donnent des résultats surprenants de mousses instantanées, mais aucune d'elle ne peut tenir une fois réalisée. Je commence alors à expérimenter aussi avec le sucre, l'amidon, les œufs ou la caséine. Mais tous ces composants, bien que produisant des mousses parfois intéressantes, pêchent parce que très odorants, ou sujets aux champignons. Avec l'aide précieuse de Dominique Peysson, je peux alors préciser un petit peu mes idées, et surtout rencontrer Cécile Monteux, Professeur à l'ESPCI spécialisée dans les mousses aqueuses. Son accueil est particulièrement chaleureux. Je lui montre ce que j'avais déjà testé. Elle se dit impressionnée de mon dynamisme tous azimuts. Suite à l'explication de mes problèmes, elle me montre alors le travail de l'un de ses doctorants qui avait expérimenté avec des mousses à base d'Acide PolyLactique (PLA). Or, par hasard, il avait laissé sécher l'un de ses échantillons de mousse et s'était rendu compte que cette dernière durcissait et devenait très stable. Je le rencontre, et lui demande des détails qu'il me donne avec plaisir. Ensuite, je discute avec Cécile Monteux de la possibilité de reprendre ces expérimentations à mon compte pour la mise en bouteille. Premier fait notoire : elle n'est pas du tout intéressée par les applications industrielles d'un tel projet, mais uniquement par la publication d'article associé. Or, son doctorant n'avait pas encore publié sur ses recherches, et elle me demanda donc de ne rien dire ni écrire sur le sujet tant qu'il n'avait pas fini sa thèse.

En l'état, le protocole qu'il utilisait n'est pas transposable à mon projet. Néanmoins, je prends ses conseils, commande une série de qualités de PLA différentes et tente de réaliser ces mousses. J'avais trouvé dans le commerce des boîtiers aérosols remplissables, vendus par des carrossiers de "tuning" de la région Lilloise. Je pouvais donc injecter de l'air comprimé (avec une pompe pour pneus de voitures) pour générer des mousses dans un boîtier aérosol assez facilement. Les résultats sont pourtant catastrophiques. Je reprends alors rendez-vous avec Cécile Monteux, qui me dirige vers une autre spécialiste des mousses : Wiebke Drenkhan, de l'Université Paris-Sud. Cette dernière est extrêmement accueillante, et me montre toutes les activités de son laboratoire. Elle me renseigne aussi sur l'importance du type de gaz utilisé pour la qualité des mousses. Elle me donne quelques noms d'industriels produisant ces mélanges. Après de longues recherches et négociations avec ces entreprises, je pus enfin obtenir un gaz équivalent à celui des bombes de mousses à raser. J'ai donc à ce stade tous les éléments nécessaires pour prototyper des bombes de mousses avec les mélanges. Néanmoins, ces tests sont longs et coûteux. Pour contourner le problème, je réalise des tests préliminaires avec un batteur bricolé sur une perceuse manuelle, avant de me lancer dans l'embouteillage et la mise sous pression. Pour faire mousser



Fig 18. Ensemble des produits testés pour le projet *Bold*.

Fig 19. Mitigeur bricolé pour réaliser les mélanges de matière à chaud.

Fig 20. Aérosol remplissable utilisé pour tester les compositions du projet *Bold*.

Fig 21. Test d'utilisation avec une mousse colorée pour le projet *Bold*.

Fig 22. Planches de tests pour le projet *Bold*.

Fig 23. Échantillon de matière qui s'est progressivement cristallisé lors du stockage.

Fig 24. Mélange des matières pour réaliser les compositions du projet *Bold*.

les solutions sans injection de gaz, j'ai l'idée d'introduire l'un des éléments majeurs de tous les savons : un tensio-actif puissant nommé le Sodium-Dodécyl-Sulfate (SDS). C'est alors que se produit quelque chose de très étrange : lorsque je mets cette matière en grande quantité, la mousse se solidifie au bout de quelques heures de manière inexplicable. Incapable de comprendre les mécanismes sous-jacents à la réaction, j'ai néanmoins trouvé un principe de base qui me permet de réaliser une mousse aqueuse durcissante. Je commence alors à ajouter des pigments, des variables de dureté et de viscosité, et j'obtiens des résultats plutôt convaincants. Mais je ne suis pas au bout de mes surprises. En effet, j'avais laissé de côté l'un de ces mélanges et je fus très surpris de voir que quelques jours plus tard, il était totalement solidifié avant même que le procédé de mousse ne soit intervenu. En réalité, la réaction a lieu, mousse ou pas mousse. Cette solution ne peut pas convenir en tant que telle : la mixture se solidifierait dans l'aérosol, et il me serait impossible d'en sortir quoi que ce soit un ou deux jours après le mélange.

Je dois donc me relancer dans une série d'expérimentations, non pas pour trouver des procédés alternatifs, mais pour comprendre ce qui se déroule pour pouvoir en modifier les paramètres et contourner le problème. Lorsque je retourne voir Cécile Monteux avec ces résultats, elle ne peut m'aider pour comprendre la réaction, mais me conseille de changer de technique. Second fait intéressant : Cécile Monteux est horrifiée de voir le nombre d'éléments que j'ai introduits dans la formulation. Chacune de ces matières pouvant interagir l'une avec l'autre, elle me dit que je ne pourrais jamais caractériser les réactions précisément puisqu'il me serait impossible de faire une étude statistique des phénomènes de viscosité, de durcissement ou de vieillissement de la mousse avant autant de variables. Quelque peu obtus, je n'écoute pas ses conseils, et continue à explorer cette piste que j'ai découverte par hasard. Il me semble que cette réaction inexplicable renfermait une possible avancée qu'aucun autre article ou scientifique n'avait pu expliquer. Je poursuis donc avec les mêmes éléments, convaincu de l'intérêt du phénomène. Je réalise alors plus de 100 tests additionnels de mélanges (chaque test prenant quelques heures, ce qui représente un temps considérable) pour caractériser les effets de chaque composant. Au bout de ces essais, je comprends enfin que le SDS a une double action : il se lie aux molécules de PLA et forme donc un réseau structural (ce qui permet de durcir la mousse), mais en même temps, il déstabilise l'émulsion d'acide stéarique, qui permet d'avoir une mousse dense à fines bulles. Donc, le même composant avait l'effet positif de durcissement, et l'effet négatif de déstabilisation. Le temps de liaison avec le PLA étant plus rapide que celui de déstabilisation, j'arrivais donc à obtenir des mousses dans les quelques heures après la fabrication du mélange, mais je ne pouvais pas contenir la réaction de déstabilisation sur plusieurs jours.

Je me lance alors dans une seconde phase de développement. De nouveau, des dizaines et des dizaines de tests sont nécessaires pour trouver un moyen de garder les ingrédients présents tout en éliminant la déstabilisation. J'essaye toute une série de nouveaux produits chimiques pour limiter l'effet du SDS sur l'émulsion, mais rien n'y fait. Soit j'obtiens des mousses sans déstabilisation, mais aussi sans durcissement, soit l'inverse. À court d'idées, je reprends rendez-vous avec Cécile Monteux pour voir si elle n'aurait pas une idée. Elle me parle d'autres particules à insérer, mais je sais que cela changerait totalement mon protocole expérimental et que je n'arriverais pas à exploiter ma découverte initiale. Bien que ses conseils soient très précieux, je ne veux pas explorer de nouvelles pistes de matières durcissantes, je suis persuadé que je peux y arriver avec ma découverte de liaison SDS-PLA. C'est en sortant de ce rendez-vous que j'ai une nouvelle idée, presque un flash, en attendant le bus : plutôt que de tenter de stabiliser l'émulsion, il fallait que j'arrive à fixer l'excès de SDS pour l'empêcher d'agir. Je me renseigne sur internet, et trouve rapidement une matière qui avait exactement ces propriétés : l'acide palmitique. J'en commande un litre et me lance à nouveau dans une série de tests. Au début les résultats sont très mauvais, mais au fur et à mesure, j'arrive à trouver la quantité de matière qui permet d'obtenir une mousse en même temps assez fluide et en même temps assez visqueuse pour sortir de la bombe aérosol

et sécher.

J'avais donc réussi, au travers de plus de 300 tests de mélanges différents, donc presque 1000 heures de recherche sur la paillasse, à trouver une combinaison de matières qui permet de lier deux milieux très différents : celui de la colle blanche (PLA) et celui de la mousse à raser. Dis comme ça, cela paraît simple. Mais en réalité, cette combinaison renferme une technicité complexe et des surprises étranges. La découverte de la réaction entre PLA et SDS au sein de ma formule n'est d'ailleurs quasiment pas documentée, elle pourrait être l'occasion d'une publication scientifique, voire d'un brevet si une application industrielle était envisagée.

11.2. PREMIER APPRENTISSAGE : UNE DIFFÉRENCE D'OBJECTIF

Mes méthodes de travail lors du développement de ce projet sont assez proches de celle des scientifiques. J'ai un carnet d'expérimentation, dans lequel je note toutes les compositions et les résultats, j'ai des matières à faire interagir, des instruments, des béchers, des planches d'échantillons, une paillasse au sein de mon atelier pour réaliser, peser, mélanger, chauffer, contrôler et mitiger les solutions. Pourtant, il y a bien une différence qui se révèle lors des discussions : celle de l'objectif. Si pour les scientifiques avec lesquels j'ai travaillé, c'est la publication qui importe, je suis de mon côté plutôt porté vers l'obtention de performances et d'esthétiques spécifiques, sans nécessairement pouvoir les caractériser. Ce léger décalage implique de grandes différences dans la pratique. Je n'ai pas besoin de mesurer avec des chiffres et des instruments, pour chaque taux de produit ou pour chaque variation de protocole, ce que j'expérimente. Ma manière d'évaluer est sensible : il me suffit de regarder, de toucher ou de manipuler le résultat pour évaluer si cette mousse est celle que je cherche à produire. Mes qualifications ne sont donc jamais chiffrées, et je n'utilise aucun instrument de mesure pour quantifier les caractéristiques de chaque mélange, me permettant d'obtenir des statistiques et graphiques sur leurs performances. Mon objectif est sensoriel : il faut que ce que je produise soit intéressant pour d'autres créateurs qui vont travailler, eux aussi, avec leurs sens. Je n'ai aucune raison de passer par une qualification chiffrée puisque mes interlocuteurs n'auront aucun moyen d'évaluer ce que signifie un coefficient de dilatation ou un indice de vieillissement dans leurs pratiques de création. Si je garde bien mon carnet d'expérimentation dans lequel je note précisément toutes les compositions testées (leurs poids, les temps de mélanges, les températures de fontes, etc.), je ne cherche pas à évaluer les résultats par des instruments de mesure.

241

11.3. PLIAGES ET FOURS

En débutant le projet *Pétrification*, j'avais un article scientifique qui montrait la possibilité de transformer un cube de bois en SiC et la volonté de transposer cette expérience au papier. Je commençai par aller me renseigner auprès de mon laboratoire de rattachement à l'ESPCI pour savoir s'il serait possible de réaliser des tests. Malheureusement, l'ancien département de céramiques techniques de l'école avait fermé, et il ne restait que quelques fours en mauvais état dans l'école. Néanmoins, les responsables du laboratoire furent particulièrement engageants, et m'allouèrent un bout de paillasse, ainsi que le matériel nécessaire pour réaliser les premières expérimentations. Début 2015, je peux donc réaliser une première série de papiers trempés dans le gel de Silice tel qu'indiqué dans le protocole que nous avons déchiffré avec Dominique Peysson. Avec ces premiers échantillons, je commence par aller voir le responsable de l'atelier céramique de l'EnsAD. Il me permet de lancer un test dans ses fours, étant bien entendu qu'ils ne sont pas sous vide. Ce premier test est instructif parce qu'il me permet de voir la différence entre mes tentatives en présence d'oxygène et celles réalisées par le laboratoire en question qui faisait les cuissons sous

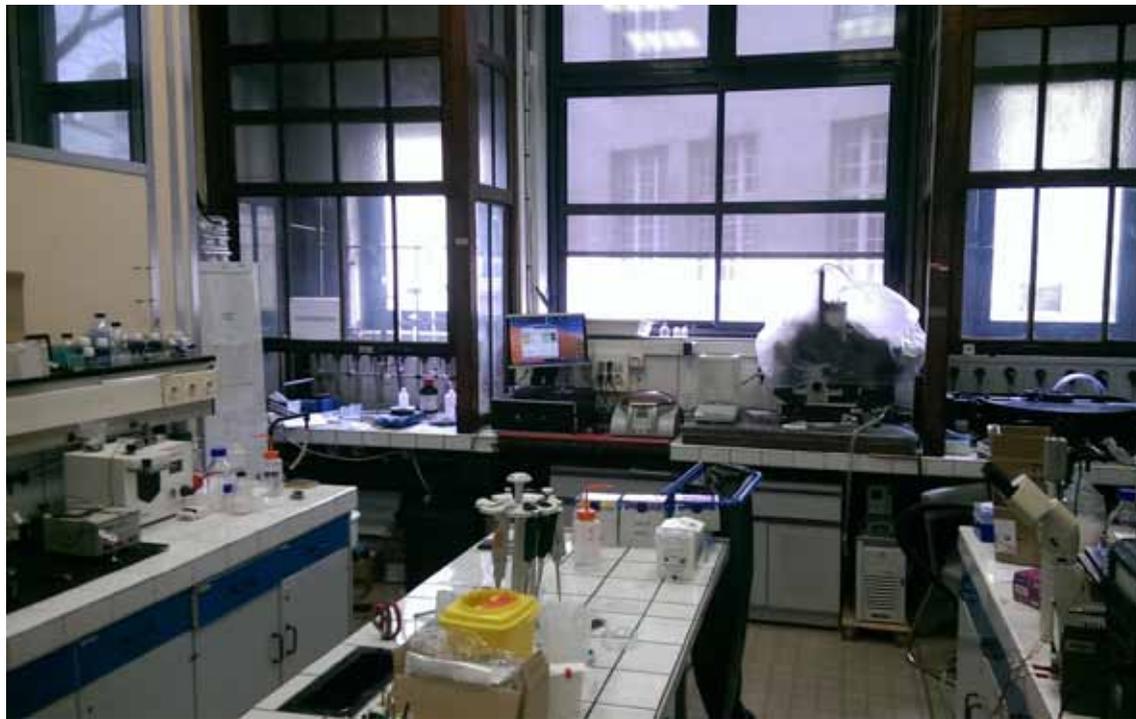


Fig 25. Laboratoire LCMC de l'ESPCI ParisTech où je fus accueilli par Jérôme Bibette et Nicolas Bremont pour réaliser les infusions de silice.

Fig 26. Premier test de papier pétrifié, réalisé dans les laboratoires du Collège de France, 2015

Fig 27. Série de papiers imbibés et testés dans un four sans système d'atmosphère neutre : le carbone du papier s'est échappé en CO₂ et il ne reste que la silice formant une couche blanche très fragile.

Fig 28. Élodie Luser, Marianne Kjellberg, Alexis Brastel, Capucine Jourdain De Muizon et Baptiste Aumond, étudiants à Chimie ParisTech et groupe PIG ayant travaillé sur le projet *Pétrification*.

Fig 29. Échantillons de papiers pétrifiés réalisés par les élèves de Chimie ParisTech. Les trois échantillons supérieurs ont été réalisés en milieu basique. Les trois échantillons inférieurs ont été réalisés en milieu acide. La différence de structure et de résistance est très importante. Nous avons ensuite pu choisir de travailler en milieu acide.

atmosphère Argon (et donc sans Oxygène). À l'ouverture du four, je suis surpris, car la plupart de mes pliages ont tenu. Ils sont d'un blanc grumeleux. Lorsque je les sors du four, ils tombent en morceaux : impossible de les manipuler tellement ils sont fragiles. Je prends donc quelques photos directement à la sortie du four et les détruits ensuite. J'apprends grâce à cette première expérience que la présence d'oxygène fait brûler le papier (source de carbone), et qu'il ne reste donc de mes géométries que la silice qui se transforme en fine couche de verre, mais qui devient extrêmement fragile.

En parallèle, je prends contact avec Nicolas Lequeux, qui s'occupait des fours de l'ESPCI lorsqu'ils étaient encore en fonctionnement. Il me les montre ; ils sont en piteux état. Les remettre en ordre va nécessiter de lourds investissements, et il me signifie qu'il vaudrait mieux valider l'intérêt scientifique de l'expérimentation avant d'engager ces frais. Il doute lui-même de la possibilité d'une telle expérience : le papier lui paraît bien trop fin et fragile pour supporter de telles températures et de telles contraintes. Néanmoins, il me donne le contact d'une grande spécialiste de ce type de réaction SolGel : Florence Babonneau, directrice de l'Institut des Matériaux de Paris-Centre, directrice de recherche au CNRS, et membre du laboratoire de Chimie des Matières Condensées (LCMCP) de l'Université Pierre et Marie Curie et du Collège de France. Je prends contact avec cette scientifique de renom, qui accepte de me recevoir. Les laboratoires de l'UPMC étant en réhabilitation, elle est temporairement logée au Collège de France. Son accueil est absolument cordial, elle m'écoute attentivement. Très impressionné par cette femme aussi brillante qu'attentive, je tente d'expliquer les contraintes scientifiques de ma recherche, ainsi que son potentiel dans ce cadre. N'étant pas chimiste, et encore moins spécialiste des réactions SolGel, je me rends probablement assez ridicule à cet exercice. Au bout d'un moment, elle m'arrête et me demande : "qu'est-ce que vous voulez faire ? Vous êtes dans un doctorat art-science : quel type d'art vous souhaitez obtenir avec toutes ces réactions compliquées ?" Surpris, et pas très sûr des conséquences que ma réponse peut générer, je lui dis : "j'aimerais développer un artisanat de papier ou de carton pétrifié, un genre d'origami de feuille de Carbone de Silicium". Tout d'un coup, son regard s'illumina. Elle comprit bien mieux ce que je cherchais à faire, et pourquoi un jeune ingénieur-artiste venait lui parler maladroitement de procédés chimiques qu'elle connaissait par cœur. Elle me conseilla sur les matières à utiliser, les différences que j'obtiendrais en fonction de l'alcalinité de ma solution. Elle me renseigna aussi sur un point très intéressant : l'utilisation de substrats carbonés pour synthétiser du SiC par voie SolGel était un thème de recherche très exploré au début des années 2000, mais depuis quelques années, d'autres thèmes prenaient le relais. Pour elle, il s'agissait d'une très bonne chose pour ma recherche, parce que cela signifiait que la majorité des articles et des connaissances étaient accessibles, et qu'elles ne représentaient plus un enjeu majeur de publication pour les laboratoires. Je pourrais ainsi facilement obtenir des informations sans que les scientifiques n'y voient un risque de compétition ou de publication sur leur sujet de recherche et donc une menace vis-à-vis de leurs financements.

À la fin de cette entrevue, Florence Babonneau me propose de venir faire un test dans leurs laboratoires. Elle me met en contact avec la responsable des fours, qui me signale que je dois juste obtenir des nacelles en Alumine permettant d'insérer les échantillons. Je me mets donc en quête d'un fabricant pour réaliser ces nacelles aux dimensions du four, et produis de nouveaux papiers imbibés de SolGel à l'ESPCI. Je prends rendez-vous avec la responsable et reviens à la date convenue pour réaliser les cuissons. Anecdote assez loufoque : la responsable hésite à lancer les expérimentations, car elle suspectait le procédé de faire brûler le papier et ainsi créer des fumées. Hors le même jour, François Hollande venait assister à une conférence au Collège de France et il ne fallait absolument pas risquer de lancer les alarmes incendie. Elle prend donc mes échantillons et lance la cuisson dans la nuit. Le lendemain, je viens les récupérer : le procédé a parfaitement fonctionné, les papiers pliés sont intacts, extrêmement légers, très résistants vis-à-vis de la finesse de leurs parois. Ils sont radicalement différents des tests réalisés à l'air libre : d'un noir profond, ils prouvent que la synthèse avait bien

eu lieu et qu'il ne s'agit pas uniquement de silice fondue. Je suis tout à fait surpris qu'une telle expérience soit validée du premier coup. C'est tellement rare!

En 2016, avec ces premiers résultats concluants, je me mets en quête d'un four auquel j'aurais accès de manière plus régulière. Au cours de cette quête, j'ai la chance de discuter avec Philippe Barboux, directeur de la formation à Chimie ParisTech et Professeur en Science des Matériaux. En effet, au travers des liens qu'a générés la COMUe PSL, notre laboratoire Symbiose à EnsadLab avait l'occasion de faire une présentation des activités du laboratoire à certains professeurs de Chimie ParisTech. Patrick Renaud, encadrant de ma thèse et directeur du groupe de recherche Symbiose de EnsadLab, a organisé cette réunion. J'ai ainsi pu présenter mes projets en cours, et à la suite de cet exposé, Philippe Barboux me signale qu'il serait intéressant de soumettre ce projet aux étudiants pour un cours intitulé "PIG" ou "Projets d'Innovation en Groupe". Je rédige donc une proposition de recherche, et elle est sélectionnée par un groupe d'étudiants l'année suivante. Je les rencontre lors d'une réunion et leur montre tous mes échantillons, mes conclusions actuelles et les recherches à faire sur les qualités de papiers, de SolGel, les additifs qui pourraient permettre d'améliorer la qualité et la résistance du matériau. Malheureusement, le four sous atmosphère de l'école est réservé aux activités de recherche et il est nécessaire, pour l'utiliser, de fournir des preuves de l'intérêt scientifique du projet. Les élèves faisant partie de la pédagogie, et l'intérêt scientifique étant difficile à argumenter, nous optons pour l'usage d'un four sous atmosphère à moindre puissance, ne pouvant atteindre des températures que de 800 °C. Malgré cette contrainte, les élèves s'y mettent à cœur joie, et tentent une série de variables différentes, en fonction de la qualité acide ou basique du SolGel, des additifs et des qualités de papier. Je prends rendez-vous avec eux tous les mois pour voir les avancements et décider ensemble des prochains essais à faire. Lors d'une de mes visites, je suis totalement surpris : plutôt que de simplement utiliser des bandelettes de papier pour tester les propriétés mécaniques, chimiques et thermiques du procédé, ils avaient produit une série de pliages origami à toute petite échelle. Alors que je n'avais présenté que des contraintes et des intérêts scientifiques et techniques, ils avaient d'eux-mêmes pris le pas d'intégrer une certaine forme de créativité dans les échantillons testés. J'avais là une première validation du caractère appréhendable, accessible et ludique du procédé!

Leur recherche aboutit à la fin du semestre en un rapport et une présentation particulièrement satisfaisante : ils ont réussi à largement améliorer mes tests, ont trouvé des additifs intéressants pour optimiser la rigidité, et prouvé que même à 800 °C, du SiC se formait.

En parallèle à cette collaboration, j'ai lancé les démarches pour l'achat d'un four sous atmosphère de plus grande dimension. Je me rends compte que les produits proposés par les marques européennes sont absolument hors de prix : minimum 50 000 euros, et donc totalement en dehors des budgets qui me sont alloués. J'opte donc pour une autre technique : demander des devis à des entreprises chinoises. Via des plateformes de mise en relation industrielles en ligne, je peux obtenir des fiches produits et leurs prix. Ils sont presque 10 fois moins chers que les équivalents européens! Je contacte alors les services financiers de l'EnsAD pour me procurer l'un ces fours, mais je me confronte à une série de problèmes administratifs : il n'est pas possible de payer en avance, ni de connaître les frais de douane ou de transport exacts, le four n'est pas assuré ni certifié, la somme importante la place forcément en achat matériel du point de vue de l'école et il devient donc difficile de justifier qu'il puisse être utilisé en dehors de de son enceinte, mais l'utiliser dans le site de l'école n'était pas non plus possible en raison des normes de sécurité et pour des questions de places. Bref, après plusieurs mois de négociations, de nombreuses discussions avec la direction et les services techniques, je me mets à l'évidence : il est beaucoup plus compliqué pour une institution publique d'acheter ce type de matériel que de le fabriquer moi-même.

Je me rabats donc sur un four ne possédant pas de système sous vide ou injection de gaz. Je demande au service financier de l'EnsAD l'achat d'un four à céramique classique, d'une entreprise française, demande à laquelle ils sont particulièrement réactifs et arrangeants. Une fois livré à mon atelier, je me lance pour plusieurs cycles de tests, avec, pour certains, des pièces en papier imbibé. Malheureusement, le four n'est pas fait pour être étanche, le gaz que j'ai injecté au départ de la cuisson s'est enfui et je retrouve les pièces blanches et fragiles que j'avais obtenues avec les fours à céramiques de l'EnsAD. Je me procure alors une série d'enduits et d'ustensiles pour réaliser des joints à très haute température. À l'aide d'un compresseur, j'injecte de l'air dans le four et j'essaie de situer les fuites : je peux ainsi colmater l'ensemble du four avec une pâte résistant à 1500 °C. Je dois aussi colmater la porte, trouver des joints flexibles étanches résistants à des températures élevées et fixer des tubes d'injection du gaz. Je construis aussi une valve artisanale (un tube plongé dans un bocal d'eau) pour enfin avoir un four avec une certaine étanchéité. En parallèle, j'ai demandé aux services financiers de l'EnsAD de valider un devis de bouteille de gaz Argon, le même utilisé par les scientifiques de l'article californien. Ces gaz sont utilisés par les soudeurs, il était donc facile d'en trouver dans le commerce. J'avais donc tout mon matériel pour produire des pièces de plus grande ampleur, et je peux me lancer dans leur fabrication¹.

11.4. DEUXIÈME APPRENTISSAGE : DE NOUVEAUX POTENTIELS PAR LE DÉCALAGE

Le fait que j'utilise des recherches existantes et que je les réinterprète avec d'autres matières ou d'autres variables n'est pas différent des scientifiques, qui le font en permanence. Par contre, utiliser ces recherches avec un autre objectif que celui de produire un article ou de trouver des usages industriels crée un décalage qui peut potentiellement apporter de nouveaux champs de recherche. Si le thème des synthèses de SiC par voie SolGel a été largement exploré depuis plus de 20 ans, les scientifiques n'avaient pas pour objectif de fournir une technique de mise en forme simple et partageable à des artisans ou des amateurs ni de reproduire un procédé naturel et mythique et donc chargé en symboles. Ils n'ont donc jamais appliqué leurs recherches à l'usage du papier, du carton, de la pâte à papier, de la corde, ou de toutes les autres formes celluloses omniprésentes dans notre quotidien. Ils ont pourtant utilisé un très grand nombre d'apports en carbone (quasiment tous les types de plastiques y sont passés), mais jamais des matières aussi accessibles et symboliquement puissantes que le papier. C'est tout de même étrange! Parmi les milliers de scientifiques qui ont travaillé sur ces thèmes, aucun n'a cherché à pousser le travail publié sur le bois vers les autres formes celluloses! L'apport que peut constituer ma recherche d'un point de vue scientifique se situe donc dans cette différence d'objectif et de moyens : par économie de moyen, j'ai ajouté du SDS dans mes compositions de mousse pour ne pas devoir injecter du gaz à chaque fois, et j'ai trouvé une manière de faire durcir le liquide. De la même manière, pour des raisons d'accessibilité, j'ai souhaité travailler avec des matières abondantes, omniprésentes, liées à des connaissances communes, car acquérant de fait des capacités de transmission. Cette volonté m'a amené à transposer des résultats de recherches scientifiques (sur le bois) vers des terrains encore inexplorés jusqu'alors (les autres formes de cellulose). Il me semble que ce décalage constitue un potentiel intéressant, parce qu'il emprunte aux scientifiques leurs méthodes et terrains, mais dans un but différent et donc avec des contraintes, opportunités et pistes différentes. Ouvrir les laboratoires à la collaboration, que cela soit en design ou en art, me paraît donc important parce qu'il peut potentiellement ouvrir de nouveaux champs de recherches.

¹ Cette phase de fabrication n'a pas encore eu lieu lors de l'écriture de la thèse. C'est au sein de l'exposition de soutenance que les pièces de plus grandes ampleurs seront présentées, si tout fonctionne comme prévu.

11.5. CE QUI EST GAGNÉ, CE QUI EST PERDU

Il me faut aller plus loin dans cette première analyse des différences entre ma pratique et celle de la chimie. Qu'est-ce que cela change, fondamentalement? Comment caractériser mon activité au regard de celle des scientifiques? Pour ce faire, nous allons devoir suivre quelques chercheurs et comprendre leur fonctionnement. À mes yeux, l'un des cas les mieux décrits de l'activité scientifique se trouve dans le chapitre introductif de *L'Espoir de Pandore, Pour une version réaliste de l'activité scientifique*². Dans ce texte, nous suivons méticuleusement les étapes de transformations successives qui fondent la méthode scientifique.

Nous sommes en octobre 1991. Bruno Latour suit une équipe composée d'une botaniste, de deux pédologues et d'une géologue à la lisière de la forêt amazonienne. Leur objectif est de comprendre le mouvement de la ligne de démarcation entre forêt et savane. La botaniste a l'intuition que la forêt gagne du terrain au fil des ans, parce que des arbres spécifiques ont poussés en des lieux inexplicables. Les pédologues, au contraire, soutiennent que le sol argileux (nécessaire aux grands arbres) se dégrade en sable, que l'inverse est impossible et que la savane prend irrémédiablement du terrain sur la forêt. Une expédition est lancée pour mettre la lumière sur cette affaire. Sur place, la petite équipe se retrouve en lisière de forêt, entourée d'arbres, de plantes, d'animaux. Le terrain est extrêmement chargé, et la frontière n'est pas lisible facilement. Pédologues et botanistes se mettent au travail et commencent par quadriller le terrain en plantant des piquets et tendent de fils pour pouvoir situer leurs prélèvements sur une carte.

*Au bout de quelques journées de travail, la parcelle se trouve saturée de ces fils épars dans lesquels on se prend les pieds, mais elle est devenue, grâce aux mesures d'angle de la boussole et aux mesures d'arêtes du "pédofil", un protolaboratoire, un monde euclidien où tout phénomène peut s'enregistrer par un ensemble de coordonnées.*³

Cette première opération transforme l'espace lisse, continu, surchargé, sensible, déroutant, en un espace euclidien, géométrique. Ensuite, ils prélèvent une série d'échantillons, respectivement de morceaux de terre et d'extraits de plantes, et les rapportent dans des classeurs ou "pédocomparateurs", c'est-à-dire une sorte de plateau de contenants quadrillés accueillant les différents échantillons de terre. Deuxième transformation : la terre, continue, variable, hétérogène, protéiforme, devient "signe, prend forme géométrique, devient porteuse d'un numéro de code et va bientôt se définir par une couleur. [...] Nous ne passons pas du sol à l'idée de sol, mais d'une motte de terre continue et multiple à une couleur discrète dans un cube géométrique codé par abscisse et ordonnée."⁴ Enfin, ces signes vont donner lieu à une caractérisation, pour devenir des données sur un graphique et être comparés aux autres études. Au final, cette expédition permettra d'identifier le seul acteur capable de transformer le sol sableux en argile et permettre de faire grandir la forêt : le ver de terre. Cette conclusion et les graphiques sont insérés dans un article scientifique qui peut désormais voyager partout dans le monde.

Cette description pragmatique de Bruno Latour en expédition au Brésil nous permet de comprendre le fonctionnement de la recherche en sciences : à chaque phase de travail, quelque chose se perd, et autre chose se gagne.

À chaque étape, nous avons perdu en localité, en particularité, en matérialité, en multiplicité, en complexité, de sorte qu'à la fin il ne nous reste presque plus rien que

² Bruno Latour, *L'Espoir de Pandore, Pour une version réaliste de l'activité scientifique* (1999), Paris, La Découverte, 2007

³ Ibid., p.50.

⁴ Ibid., pp.55-56.

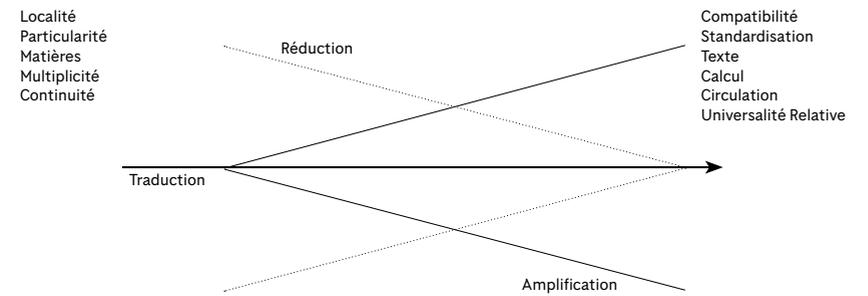


Figure extraite de l'ouvrage de Bruno Latour, *L'Espoir de Pandore. Pour une version réaliste de l'activité scientifique* (1999), Paris, La Découverte, 2007, p. 75.

*quelques feuilles de papier. Appelons réduction ce premier triangle dont la pointe seule finit par compter. Pourtant, à chaque étape nous avons regagné puisque nous avons pu, par ce même travail de re-représentation, obtenir beaucoup plus de lisibilité, de compatibilité, d'universalité, de superposition, de texte, de calcul, en sorte qu'à la fin nous tenons, dans le rapport de mission, nous seulement toute la forêt de Boa Vista à laquelle nous pourrions revenir, mais également l'explication de sa dynamique.*⁵

Le processus scientifique décrit par Latour fait passer de l'expérience, locale, complexe, continue, matérielle, sensible, à l'inscription, quantifiée, normée, codée, répétable, transportable, comparable. Il ne faudrait pas généraliser trop vite cette description à l'ensemble de la recherche en chimie ou en physique : certaines débutent par de l'inscription (en se basant sur d'autres articles). Mais la différence que j'ai notée entre ma caractérisation des expérimentations et celle des scientifiques avec lesquels j'ai échangé modifie ce schéma. Je ne cherche pas à produire des résultats quantifiables sous la forme de graphiques ou de données chiffrées, mais un outil adapté à de nouvelles manufactures, c'est-à-dire un objet matériel donnant lieu à une transmission par les régimes technique, esthétique et symbolique. Ma recherche a pour objectif une expérience, locale, complexe, continue, matérielle. Si elle passe, à un moment donné, par la lecture d'articles scientifiques et l'expérimentation de chimie, et donc par des chiffres, elle tente ensuite d'adapter ces résultats pour qu'ils prennent forme dans un objet concret, localisé et continu.

Dans mon processus de développement, je ne gagne ni ne perds les mêmes choses que dans le processus scientifique. Cécile Monteux choquée par la multiplication des matières utilisées, rendant impossible la caractérisation des phénomènes en jeu, montre bien cette différence. Au fur et à mesure, je perds la caractérisation, la quantification, la possibilité de codification des phénomènes. Plus j'avance, plus il me sera impossible d'écrire un article scientifique sur le sujet. Je développe des matières ou des formes de plus en plus articulables, saisissables par des humains. Je suis de plus en plus proche de qualités esthétiques et kinesthésiques que je cherche à produire. Je m'éloigne du signe et de la codification, et me rapproche de réalités physiques et symboliques, d'effets particuliers, que je cherche à obtenir.

Comme dans les sciences, mes carnets d'expérimentations, mes notes, mes échantillons, mes tests, sont des moyens de retrouver le chemin parcouru, de garder mes chaînes de références, plutôt que de simplement travailler à l'aveugle sans pouvoir relier mes expérimentations aux articles et catalogues du début. À plusieurs reprises, j'ai pu ainsi

⁵ Bruno Latour, op. cit., p.75.

déjouer un problème en revenant aux caractéristiques des produits que j'utilisais (le SDS par exemple), et trouver un nouvel article scientifique explicitant les effets (sous forme de graphique de nouveau) d'une matière sur une autre (l'effet inhibiteur de l'acide palmitique sur le SDS). Gardant trace de mes expérimentations, je pouvais revenir à la science pour pouvoir trouver des pistes de modification de la viscosité des mélanges que je mettais en forme, et obtenir des mousses avec de nouvelles qualités sensibles.

11.7. ESPACE LISSE — ESPACE STRIÉ

Dans sa description, Bruno Latour n'associe pas un côté à l'objet et l'autre au discours. Des deux côtés, des objets et des discours interviennent. Mais ce ne sont pas les mêmes types de discours et d'objets. D'un côté, ils s'inscrivent dans un espace étalonné, métrique, quantifié, de l'autre dans un espace continu, texturé, qualifié. Au fond, il me semble qu'il est possible d'établir un lien entre sa proposition et les mondes lisses et striés de Deleuze et Guattari dans *Mille Plateaux* :

*Il nous est souvent arrivé de rencontrer toutes sortes de différences entre deux types de multiplicités : métriques et non métriques; extensives et qualitatives; centrées et acentrées; arborescentes et rhizomatiques; numériques et plates; dimensionnelles et directionnelles; de masse et de meute; de grandeur et de distance; de coupure et de fréquences; striées et lisses.*⁶

Les deux extrémités du processus que décrit Latour (la forêt amazonienne et le tableau de valeurs d'échantillons de terre) sont bien, selon moi, respectivement lisses et striées. Ils sont tous deux lisibles et inscrits dans des choses, mais pas de la même manière :

*L'espace lisse est directionnel, non pas dimensionnel ou métrique. L'espace lisse est occupé par des événements ou des heccités, beaucoup plus que par des choses formées ou perçues. C'est un espace d'affects, plus que de propriétés. C'est une perception haptique, plutôt qu'optique. [...] La perception y est faite de symptômes et d'évaluations, plutôt que de mesures et de propriétés. C'est pourquoi ce qui occupe l'espace lisse, ce sont les intensités, les vents, les bruits, les forces et les qualités tactiles et sonores, comme dans le désert, la steppe ou les glaces.*⁷

La ressemblance avec les descriptions de Latour est flagrante : nous n'avons pas le même expérience au milieu de la forêt amazonienne que face au "pédocomparateur". L'activité scientifique produit du strié. Là où cette comparaison va s'avérer utile, c'est que Deleuze et Guattari soulèvent les constantes transformations du lisse au strié et inversement :

L'espace lisse ne cesse d'être traduit, transversé dans un espace strié; l'espace strié est constamment reversé, rendu à un espace lisse. Dans un cas, on organise même le désert, dans l'autre cas, c'est le désert qui gagne et qui croît. [...] Les raisons du mélange ne sont pas du tout symétriques, et font que l'on passe tantôt du lisse au strié, tantôt du strié au lisse, par des mouvements tout à fait différents.

Les résultats de mon processus d'expérimentation sont bien à l'inverse de ceux que décrit Bruno Latour : je cherche à produire des intensités, des qualités, des affects. Je ne juge pas de la réussite de mes expérimentations par le chiffre, mais par les sens, ce

que Deleuze et Guattari qualifient de "haptique" parce "qu'un meilleur mot que tactile puisqu'il n'oppose pas deux organes des sens, mais laisse supposer que l'œil peut lui-même avoir cette fonction qui n'est pas optique."⁸ Je tente de réaliser des résultats qui fassent abstraction du code, du chiffre ou du langage - mais qui s'expriment par l'expérience du processus, de l'esthétique et du symbolique. Je ne cherche pas à produire du signe, mais du symbole par le sensible.

248

249

⁶ Gilles Deleuze et Félix Guattari, *Capitalisme et Schizophrénie 2 : Mille Plateaux*, Paris, Les Éditions de Minuit, 1980, p. 604.

⁷ Ibid., p. 598.

⁸ Gilles Deleuze et Félix Guattari, op. cit., p. 614.

DE LA STÈLE DU
MUSÉE AU CONTEXTE
HUMANITAIRE



Fig 30. Rencontre des recycleurs malgaches dans la décharge d'Akamasoa, la plus grande d'Antananarivo, pour le projet de réinsertion sociale par le recyclage mené par Rubis Mécénat et Vitogaz avec Polyfloss. Crédits : Rijasolo.

Le traitement esthétique et symbolique de la technique et des sciences n'est pas isolé : de nombreux artistes approchent ces domaines avec un rapport similaire. Ce traitement rend d'ailleurs les manufactures technophaniques dignes d'être exposées en musée ou en galerie assez régulièrement aux côtés d'œuvres d'art.

Mais cette mise sur stèle, cette muséification d'un processus de production, a ses limites. Elle présente une machine hors contexte, sans écosystème. Comme nous allons le voir avec l'exemple de Polyfloss, je considère cette mise en exposition comme une étape dans le développement. Les machines et outils ont toujours vocation à trouver des contextes adaptés et à générer des écosystèmes de production, et la mise en public du musée constitue une étape importante permettant d'y accéder. Je considère donc l'exposition et la performance comme des anti-chambres pour les projets : des espaces bienveillants permettant de les partager et d'enrôler des individus divers et variés, pour trouver collectivement des contextes d'application pertinents. Nous verrons ici comment une machine est passée, après bien des circonvolutions, d'une stèle à la Cité du Design de Saint-Étienne à un projet de réinsertion sociale dans les quartiers défavorisés d'Antananarivo.

12.1. UN DÉBUT PAR L'EXPOSITION

Nous allons ici nous pencher sur l'histoire de *Polyfloss*, car elle est emblématique de cette capacité à passer de l'espace privilégié et bienveillant du musée à des contextes d'application et à des ateliers participatifs, en lien avec des *FabLabs*, des entreprises ou des ONG.

L'histoire des voyages et des circulations de *Polyfloss* débute une fois la première machine fabriquée. Nous commençons par montrer la machine et une série d'objets/prototypes au cours du *Work In Progress Show* du Royal College of Art en janvier 2011, à côté de tous les projets d'élèves de l'école. Au cours de l'exposition, nous rencontrons le directeur de la section Design Product¹ de l'époque, le designer Tord Boontje. Depuis des années, cette section du Royal College of Art finance une exposition pour offrir de la visibilité à ses élèves au Salon du Meuble de Milan, le centre névralgique du monde du design de mobilier européen et mondial. Seulement, cette exposition coûte particulièrement cher, et afin de réduire les dépenses de la section, Tord Boontje et Onkar Kular ont fait appel aux autres sections de l'école (Design Interaction, Innovation Design Engineering, Vehicule Design, Textile Design et Fashion Design) pour participer financièrement. En échange, les deux designers proposaient de sélectionner un ou deux projets par section à venir intégrer l'exposition de Milan. Notre projet fut sélectionné. Nous nous sommes donc retrouvés à Milan avec une machine, des dizaines de formes, de bols, de moulages simples et colorés, le tout dans l'un des quartiers les plus actifs de l'évènement. L'exposition baptisée "Paradise" montrait la vigueur de cette école, les projets excellaient tous d'ingéniosité¹ : on y retrouvait Markus Kayser, Marjan Van Aubel, Hilda Hellström, Studio Swine, Arianne Prin ou Silo Studio, designers que nous avons déjà cités dans cette thèse.

Cette première exposition hors de l'école eut un succès notoire, non seulement grâce à la qualité de l'ensemble des projets présentés, mais aussi parce que *Polyfloss* était particulièrement bien placé. Les visiteurs identifiaient tout de suite qu'il s'agissait d'un stand de barbe à papa et on pouvait voir leurs sourires au moment où ils comprenaient l'analogie. Cet évènement nous apporta un nombre considérable de contacts et de sollicitations : articles dans des blogs ou des revues, mais aussi intérêt de marques de décoration de luxe, nombreuses propositions de collaborations avec d'autres designers, invitations à des conférences. Nous n'étions pas préparés à un tel engouement, et n'avons pas véritablement su répondre à toutes les propositions comme nous l'aurions souhaité. De retour à l'école, il nous fallait encore produire un projet de fin d'études.

Un des contacts s'avéra néanmoins fructueux. Il s'agissait d'une agence de production d'art qui conseillait l'entreprise de vente d'informations financières Bloomberg. Ils avaient mis en place un programme appelé *Waste Not Want IT*, au sein duquel ils invitaient annuellement des artistes à utiliser les déchets de l'entreprise (principalement du matériel informatique spécifique aux traders) pour réaliser des installations au sein de leur siège social à Londres. Ils nous ont demandé de faire des propositions d'installations pour le hall d'entrée. Ils ont choisi l'une de nos structures et une fois notre diplôme en poche, nous nous sommes lancés dans l'aventure de transformer les parties plastiques de 500 claviers d'ordinateur en laine *Polyfloss* pour une installation artistique. Été 2012, nous passons deux mois sur le projet, rencontrons toutes les difficultés du monde mais parvenons finalement à produire l'installation demandée par Bloomberg et à l'installer dans leur locaux. Une exposition à Milan nous a fait produire une œuvre d'art avec 500 claviers d'ordinateurs d'un dépôt de la banlieue de Londres.

En 2012, nous avons plusieurs expositions en simultané et sommes contactés par la prestigieuse revue WIRE pour un article. Nous en profitons pour combiner cette belle

¹ "Paradise RCA", Milan, Salone del Mobile, du 17 au 22 avril 2012, accessible sur <<http://paradise.rca.ac.uk/>> (consulté le 16 juillet 2018).



Fig 31. *Polyfloss* présenté au *Work In Progress Show* 2012, dans le Royal College of Art.

Fig 32. Claviers d'ordinateurs de l'entreprise Bloomberg utilisés pour produire de la laine recyclée.

Fig 33. Installation pour le quartier général de Bloomberg à Londres, en laine de plastique recyclée.

Fig 34. Présentation de *Polyfloss* au Salone del Mobile de Milan 2012, au sein de l'exposition *Paradise* du Royal College of Art.

Fig 35. Plastique extrait des claviers Bloomberg, broyé et trié par couleurs.

occasion avec l'intérêt d'un industriel : une entreprise de production de boîtes de DVD, qui souhaite se renouveler et est intéressée par *Polyfloss*. Ils nous envoient une série de boîtes de Xbox rebue, que nous utilisons pour produire des objets et le logo de WIRED, engendrant une communication exclusivement en vert pomme. En parallèle, nous sommes contactés par l'incubateur naissant du Royal College of Art pour développer l'entreprise. Suite à programme d'accompagnement durant ce même été 2012, nous sommes acceptés au sein de leur structure et rédigeons un business plan présenté à des investisseurs. L'un de ces "Business Angel" accepte de nous soutenir avec un "seed funding" de 70 000 Livres sterling. Mais les conditions d'acceptation nous paraissent très restrictives : il nous faut développer le procédé de manière industrielle, ils ne veulent plus entendre parler de fabrication locale ou de cycles courts. De plus, il nous est imposé de louer les bureaux au sein de l'incubateur à un prix exorbitant, alors que nos besoins résident plutôt dans un atelier pour pouvoir travailler sur la machine. Enfin, cet investissement consiste en un prêt à taux zéro, qu'il faut rembourser au bout de 2 ans et nous n'avons aucune garantie, au vu de notre business plan, que nous pourrions générer des revenus aussi tôt. Suite à de nombreuses discussion internes et malgré notre volonté de développer ce projet, nous avons finalement décliné cette offre.

La même année, une autre structure nous contacte : le Science Festival d'Édimbourg en Écosse. Ils nous demandent si nous pouvons développer une nouvelle machine qui soit utilisable en intérieur et qui permette à des enfants de recycler leurs plastiques de manière ludique. Nous avons déjà décrit le développement de la machine dans le chapitre 10. L'atelier est un franc succès, et le Festival décide alors d'acheter les machines pour pouvoir vendre l'animation à d'autres événements similaires. Elles partent ensuite à Abu Dhabi puis à Shanghai pour produire les mêmes ateliers là-bas.

À cette même période, nous sommes contactés par une entreprise particulièrement prestigieuse dans le monde du design de mobilier : l'éditeur de luminaires italien Flos. Notre interlocuteur n'est pas particulièrement intéressé par l'aspect recyclage du projet, mais a vu des échantillons que nous avons produits en pressant à chaud des laies de matières effilées. Le résultat donne un moiré aléatoire qu'ils souhaitent utiliser pour un luminaire dessiné par la designer Patricia Urquiola. Étant donné que nous approchions de la Semaine du design de Milan 2013, ils nous proposent de venir en discuter directement sur leur stand. Lorsque nous commençons la discussion, une incompréhension émerge tout de suite : Flos pense que nous sommes une usine de production de matière première, et les volumes dont ils parlent, de l'ordre de 5000 pièces par ans, me paraissent gigantesques. Nous n'avons pas dit non au projet pour autant. Au retour de Milan, nous calculons le temps que cela nous prendrait et les ressources que nous devons engager pour que cette commande soit possible. Nous obtenons ainsi un prix de production et un prix de vente. Étant donné la dimension artisanale de notre procédé, notre proposition n'est pas retenue par Flos, qui nous demande de diviser le prix par deux. Impossible pour nous de descendre à ce stade. La rencontre à Milan ne donnera rien.

Ce type de confrontation entre notre procédé artisanal bien instable et la production industrielle fut encore plus flagrant lors d'une autre rencontre. En 2014, un industriel du packaging nous contacte pour nous présenter à un responsable d'une chaîne de magasins de grande distribution anglaise. Leur objectif est de remplacer les barquettes de viande, habituellement produites en Polystyrène expansé, par une matière recyclée et surtout recyclable. Tout l'enjeu du projet réside dans le sang et l'eau que la viande peut rejeter. Utiliser des barquettes en plastique moulé ne fonctionne pas parce que le sang vient remplir la poche et fait une très mauvaise publicité au produit. Il faut donc trouver un matériau spongieux qui puisse "boire" les liquides. Nous réalisons une série de barquettes en *Polyfloss*, au sein desquels la partie supérieure est partiellement fondue pour que, par porosité, elle puisse absorber les liquides dans le cœur de la pièce. Le client fut très satisfait de nos prototypes, et nous demanda si nous étions capables d'en produire 1 500 000 sur l'année qui venait! Complètement abasourdis,



Fig 36. Article présentant *Polyfloss* dans le magazine *WIRED UK*, en 2012.

Fig 37. Atelier pour enfants *Polyfloss* au sein du Festival des Sciences d'Édimbourg, 2013.

Fig 38. Utilisation de *Polyfloss* en isolation thermique pour un bâtiment dans le campus de la AA à Hooke Park, 2013.

Fig 39. Machine *Polyfloss* installée dans les ateliers du campus de la AA à Hooke Park, dans le sud de l'Angleterre, en 2013.

nous nous sommes tournés vers nos caleuses et nous sommes rendu compte que cela signifiait produire 3 barquettes par minutes en continu, 24 h sur 24 sans compter vacances ou week-ends. Nous avons mis presque une semaine à produire trois échantillons... Encore une fois, l'aspect artisanal du projet était en totale décorrélation avec les besoins industriels et la vision sérielle.

En parallèle à ces contacts industriels peu fructueux, nous exposions toujours la machine dans différentes manifestations de design, des musées ou des galeries. Nous réalisons des ateliers avec des écoles ou des performances lors d'évènements marketing. Nous avons notamment présenté la machine dans une *Maker Faire*, ces fameux évènements liés au magazine Make dont nous avons discuté dans la première partie. Si je parle de celle-là spécifiquement, c'est parce qu'elle va avoir son importance par la suite. Fin 2013, nous sommes contactés par un autre type de collectif : des étudiants de la grande école d'architecture de Londres, la Architectural Association². Cette école a mis en place un campus dans le Dorset, à quelques heures de Londres, appelé Hooke Park. Un master a été créé, au sein duquel les étudiants passent leur deux années sur place et réalisent un bâtiment depuis l'idée jusqu'à la livraison. L'une des équipes d'architectes avait pour concept de réaliser une maison exclusivement à partir d'éléments recyclés et réutilisés. Ils nous contactent pour l'isolation : ils souhaitent isoler leur bâtiment à l'aide de notre machine. Nous ne connaissions pas les propriétés thermiques de notre matière, mais ils nous proposent de la tester par l'intermédiaire de l'Université de Bath. Les résultats sont très satisfaisants puisque nous obtenons un indice de capacité thermique semblable à la laine de verre.

Durant l'été 2014, nous trouvons un recycleur local, qui nous livre une tonne de déchets de Polypropylène. Nous passons quelques jours sur place pour former les équipes à l'utilisation de la machine. À la suite de quoi, pendant près d'un mois, les responsables et bénévoles du chantier font tourner la machine pour transformer la matière brute en laine et la placer dans les cavités. Concernant le risque au feu, un ingénieur avait préalablement validé le projet grâce à l'usage de parois ignifuges, régulièrement utilisées dans le cas des isolants polymères. Bien qu'il y ait eu quelques problèmes de pureté des déchets plastiques, qui avaient tendance à boucher les filières d'extrusion de la tête, une majorité des murs et des sols est isolée par cette matière. Leur retour fut même tout à fait positif pour la suite : ils nous disent notamment que le temps de production est le même que le temps de pose. Il n'y a donc aucun stockage de matière *Polyfloss* pendant la production. L'isolation nous paraît, suite à ce projet, un espace d'usage intéressant. Néanmoins, rivaliser avec les prix et les volumes de la laine de verre ou de roche, malgré l'usage d'une matière première à très faible coût, paraissait irréaliste.

Tous ces projets, voyages, présentations, expositions, permettaient d'enrôler des collectifs, de faire évoluer le projet, et découvrir le potentiel de notre invention en contexte. Mais on le sent bien, aucune de ces situations, qu'elles soient industrielle, éducative ou artistique, ne trouvait pleine résonance avec l'intention du projet.

12.2. TROUVER LES INTERSTICES

C'est alors qu'un certain Andrew Lamb, qui a travaillé pendant des années pour *Ingénieur Sans Frontières*, et qui avait fondé sa propre ONG appelée *Field Ready*, nous contacte. Il nous avait vus lors de l'exposition *Maker Faire* un an plus tôt, et nous demande si nous pourrions l'aider. Son ONG est particulièrement implantée au Népal, où le tremblement de terre en 2013 a créé une situation de crise avec des centaines de milliers de réfugiés déplacés dans leur propre pays. Pour améliorer les conditions

² C'est de cette école que viennent des personnalités aussi talentueuses que Zaha Hadid, Rem Koolhaas, Neri Oxman, Richard Rogers ou Ron Arad.

de vie de ces réfugiés, l'isolation est un enjeu majeur. Il est extrêmement difficile d'apporter des matériaux industriels sur site, et la seule option qu'ils ont pour l'instant est la distribution de bâches en plastique qui permettent de couper du vent, mais certainement pas d'isoler. De ce fait, les réfugiés doivent se chauffer constamment, ce qui pose d'autres problèmes de consommation et d'acheminement de combustibles, mais aussi de santé et de sécurité (le feu au charbon de bois dans les abris générant des fumées toxiques particulièrement problématiques pour les jeunes enfants). L'idée de Lamb était d'utiliser *Polyfloss* pour transformer les déchets des camps, principalement des bouteilles en plastique, en isolation pour les maisons et abris de fortune. Il voulait ainsi créer des économies locales basées sur un cycle vertueux pour des individus en manque d'activité de par leur cloisonnement.

Dès qu'il nous explique son intention, nous comprenons que nous avons, dans le cadre humanitaire, un contexte d'application pertinent, engagé, à l'échelle de ce que nous avons créé. Il est d'ailleurs particulièrement intéressant de voir comment la rencontre de ce contexte a eu lieu : c'est dans une exposition de design, avec quelques objets prototypes (lampes, bols, etc.) qu'Andrew Lamb croise le projet et se passionne pour le procédé. Mais c'est son contexte à lui, un contexte dont il connaît parfaitement les problèmes et les contraintes, qui permet à *Polyfloss* de trouver son premier espace d'application pertinent. Nous n'aurions jamais produit cette machine si nous avions dû commencer avec un brief concernant un matériau d'isolation pour le Népal. Inversement, nous n'aurions jamais pu imaginer par nous même que notre machine de recyclage de plastique puisse résoudre ce problème. C'est par la rencontre lors d'une mise en public que ces deux éléments ont pu se faire écho et ainsi trouver leurs cohérences.

Malheureusement, le projet va avoir du mal à se mettre en place. *Field Ready*, ainsi que les autres ONG dont elle est partenaire, ne possède de financement que pour de l'implémentation directe, et non pour des phases de recherche et développement. Or, nous avons besoin d'étudier le contexte d'usage, les plastiques présents, les énergies disponibles, les connaissances des réfugiés, les conditions d'usage, avant de pouvoir assurer produire de l'isolant en quantité suffisante. Il nous fallait un budget de recherche afin d'adapter la machine à ce type de contexte. Malgré de nombreuses tentatives, impossible de trouver un budget pour ce projet qui paraît encore trop risqué et sans preuve effective de sa viabilité en contexte humanitaire pour les financeurs.

C'est alors qu'une autre rencontre arrive — à peu près de la même manière qu'avec Lamb. Benjamin Loyauté est commissaire d'exposition, designer et spécialiste du domaine du design. Il nous avait invités à la Biennale du Design de Saint-Étienne 2015, dont il était le commissaire général. En 2017, il nous recontacte pour un projet du même ordre que celui avec *Field Ready*. Il effectuait une mission de conseil pour une fondation d'entreprise française, Rubis Mécénat, qui souhaitait réaliser une action de design social à Madagascar où l'une de ses filiales est implantée. Rubis Mécénat ne rencontre pas le même problème que *Field Ready*. Ils sont prêts à prendre le risque de faire quelque chose de nouveau et de le financer malgré les inconnues. Surtout, leur objectif est avant tout de créer une économie locale et pérenne avec de la réinsertion de jeunes des quartiers pauvres d'Antananarivo. Le projet correspondait exactement à notre intention première et à notre besoin vis-à-vis de ce type de contexte : il nous fallait du temps, des voyages d'observation et un budget de production pour pouvoir concevoir, tester et implémenter une nouvelle machine, et ainsi avoir un premier cas concret d'usage en milieu humanitaire.

Le premier voyage d'observation eut lieu en juin 2018. Nous avons observé les plastiques présents, les réseaux de réutilisation et de revente, trouvé un local pour s'implanter, et fait l'inventaire des fabricants ou réparateurs de machines et de moteurs. Mais il nous a surtout permis de rencontrer les ONG locales partenaires du projet. Ces dernières sont

spécialisées dans la réinsertion de jeunes en difficulté. Elles ont ainsi sélectionné 25 jeunes de 17 à 19 ans, pour leur motivation, niveau de français et compétences manuelles. Elles ont ensuite organisé une session de recrutement et nous avons, avec l'aide de leurs éducateurs, écouté les histoires et l'engagement de chacun de ces jeunes. Nous en avons ensuite choisi dix pour être formés sur la machine. Rubis Mécénat leurs proposent aussi une formation de français, de design, d'entrepreneuriat, et des temps individuels et collectifs avec un coach de vie pour les aider à gérer leur situation personnelle et familiale. Le prochain voyage, qui permettra d'implémenter le procédé sur place et de lancer la production, aura lieu après le rendu de cette thèse en octobre 2018.

12.3. LE CONTEXTE PAR LA RENCONTRE

Ces voyages soulèvent une caractéristique de mes projets : aucun n'est généré initialement par un problème ou un besoin lié à un contexte défini. Au départ, mes objets techniques sont des utopies au sens littéral du terme, c'est-à-dire des objets "qui n'ont pas de lieu où se poser"³, et qui s'ex-posent donc temporairement en musée. Il ne s'agit jamais de "répondre à des besoins", ni de résoudre une incompatibilité précise. Même dans le cas de Polyfloss dont le sujet est né d'une enquête de terrain, l'idée en elle-même diffère très largement des "besoins pratiques" identifiés lors des entretiens. Les projets n'ont pas de contexte établi à ce stade, ils sont développés avant tout parce qu'ils ouvrent de nouvelles possibilités de transformation de matière, et que celles-ci possèdent des caractères esthétiques et symboliques. Cette approche du développement technique sans usage n'est pas rare :

Nombreux sont les travaux qui démontrent qu'en nanotechnologies par exemple, la recherche ne relève pas de cette conception-là de la technique : il ne s'agit pas prioritairement de fabriquer des dispositifs utiles, mais plutôt d'explorer des possibles à nano-échelle, de tirer parti de processus opérant à cette échelle pour prouver de nouveaux concepts opératoires, susceptibles par la suite, mais par la suite seulement, de déboucher sur des dispositifs utiles.⁴

Ce type de recherche et de développement technique peut paraître déconnecté du monde, au sens où il ferait abstraction des manières dont il va pouvoir être effectivement utilisé au quotidien. L'approche inverse, souvent qualifiée de "conception centrée utilisateur" (ou "user-centered design" en anglais), débute par l'identification de l'utilisateur et de ses modes de vie. J'ai à plusieurs reprises expérimenté ce genre de méthode de travail, notamment en réalisant des missions chez L'Oréal ou La SNCF. Mais en réalité cette approche m'a toujours posé problème. Les cibles établies par les études marketing des usagers fonctionnent par typologies (chez L'Oréal, nous travaillions sur "les femmes cinquantenaires en recherche de jeunesse" ou "les jeunes actives en recherche de considération professionnelles"). Or, il me semble qu'il y a un grand risque de simplification dans ces méthodes, que l'on retrouve aussi dans nombre de projets occidentaux destinés aux Africains. De qui parle-t-on ? Il s'agit d'un continent entier ! De quelle situation parlons-nous exactement ? Qui sont ces gens ? Connaissons-nous leurs coutumes, leurs fantasmes, leurs croyances, leurs modes de vies, leurs considérations familiales, leurs inconscients, leurs tabous, leurs relations au changement ? Sommes-nous vraiment sûrs de pouvoir comprendre leurs subtilités et de pouvoir répondre adéquatement aux besoins que nous leurs aurons alors assignés ?

Comme nous l'avons vu avec l'exemple de *Polyfloss*, j'adopte une autre méthode

3 Bruno Latour, *Aramis ou l'Amour des Techniques*, Paris, La Découverte, 1992, p. 105.

4 Xavier Guchet, "Objet versus Artefact. Pour une philosophie des techniques orientée-objet", dans Pierre Steiner et al., *Les Concepts de la Technique*, Séminaire Phiteco, Compiègne, Université de Technologie de Compiègne, 2016, p. 8.



Fig 40. Décharge de la ville d'Antananarivo, dans le quartier de Kamasoa, visitée en juin 2018.

Fig 41. Réunion avec les ONG de réinsertion sociale et les jeunes pour le projet Polyfloss à Madagascar.

Fig 42. Recherche de déchets, de quantités et de prix dans le quartier de ReunionKely, Antananarivo, en juin 2018.

Fig 43. Poursuite des parcours des déchets dans les quartiers pauvres de Kamasoa, ici rencontre et discussion avec une famille de trieurs.

Fig 44. Présentation du projet Polyfloss à un ensemble de jeunes en réinsertion sociale pour les former ensuite sur la machine et créer une économie locale.

pour trouver des contextes d'usage : ce sont les collectifs enrôlés qui vont permettre d'associer leurs situations, dont ils sont spécialistes et dans lesquelles ils vivent au quotidien, à la machine. Cette rencontre n'est pas directe, c'est en multipliant les voyages dans des sphères et des modalités de transferts différentes qu'il sera possible de multiplier les pistes d'atterrissage adéquates. Or, c'est là où le fait que la machine ne soit pas uniquement productive, mais possède les différentes qualités que nous avons spécifiées sous le terme de manufacture technophanique (procédé mis en scène, ouvert, territorialisé, reposant sur des savoir-faire existants, à la technicité symbolique) ouvre des portes qui ne sont habituellement pas destinées aux procédés de fabrication. Mes machines peuvent se retrouver en musée de design, en galerie d'art contemporain, en festival pour enfants, en atelier pour architectes, en chantiers participatifs, en évènement d'entreprises industrielles, en dossier de financement européen, en usine d'injection plastique, en squat d'artistes, en situation de crise humanitaire ou en tentes de migrants, sans nécessiter de circonvolutions déformantes. Dans chacun de ces contextes de mise en public, la technophanie génère un intérêt particulier, et provoque des débats quant aux impacts et aux choix de contextes d'application pertinents de la technique en question. L'exposition n'est pas le but final de mes machines, mais elle est l'espace transitoire qui va permettre de trouver, collectivement, des contextes d'inscription pertinents.

12.4. DESIGNER HORS SOL

Une expérience du doctorat va nous permettre de mettre cette qualité en lumière, par contraste. Le 15 décembre 2014, alors que je débute mon doctorat SACRe, je reçois un appel de Michel Buisson, responsable des aides à projets du VIA (Valorisation de l'Innovation dans l'Ameublement), organisme de soutien au design très influent en France. Il m'annonce que, suite à une réunion de présélection, j'ai été choisi pour présenter un projet au programme de la Carte Blanche. Ce programme constitue la plus haute distinction de l'organisme, elle est attribuée sur proposition d'un projet inédit, et alloue un budget important au designer l'ayant obtenu pour réaliser les prototypes nécessaires à son exposition. Il n'y a pas d'appel à projets, ce sont les membres du jury qui font des propositions de candidats et qui les contactent directement. Le projet est ensuite exposé au sein des galeries du VIA, mais aussi à Milan lors du Salone del Mobile. Je reçois donc cette proposition avec grande surprise et enthousiasme. Je dois présenter un nouveau projet au jury un mois plus tard. Pour l'occasion, j'imagine le projet *Pétrification* — pour les raisons "technophaniques" dont nous avons déjà discuté.

Je présente mon projet au jury le 10 février 2015. J'apprends que je suis en compétition avec l'agence d'architecture "Encore Heureux" et le designer et professeur à l'ENSCI Gilles Belley. Lors de la présentation, je parle du procédé envisagé et des possibilités qu'il pourrait offrir en termes d'artisanat, de cycles courts, d'écologie, de territoires, de symbolique. Mais je ne montre aucune forme d'objet finalisé. Je propose plutôt d'ouvrir la production d'objets à la collaboration sous la forme d'ateliers participatifs lors des expositions. Je me focalise principalement sur les propriétés techniques, symboliques et esthétiques ouvertes par cette invention à venir, mais aucunement sur les usages et formes produites. Suite aux discussions du jury, Michel Buisson me recontacte pour me signaler que le jury est intéressé par la proposition, mais à condition que je dessine des objets pour l'habitat avec ce procédé. J'avais à nouveau un mois pour produire un dossier présentant des intentions.

L'organisme me demande donc de développer des objets alors que je n'ai aucune idée de la faisabilité ni aucun contexte d'application précis. Habituellement, je cherche à éviter de prescrire les usages et les fonctions pour qu'elles restent ouvertes à une appropriation collective. Mais là, je devais les définir. J'imagine donc des plagues de plusieurs mètres de long, des états de surfaces ultra-hydrophobes, des systèmes de chauffe ou de refroidissement intégrés à mes objets pétrifiés. Les objets sont



Fig 45. Proposition d'objet pour le projet *Pétrification* présenté au VIA en mai 2015.

260

261

d'une complexité affolante pour montrer l'originalité et l'intérêt du procédé. Et cela fonctionne. Le projet est finalement accepté.

Bien qu'heureux d'avoir gagné ce concours prestigieux, je me rends compte du piège dans lequel je suis tombé : j'ai conçu des formes, des fonctions, des usages et des dimensions sans aucun contexte. J'ai fantasmé des objets, qui n'ont, au final, aucune réalité en dehors de l'espace d'exposition. J'ai produit un design de galerie. J'en discute avec Michel Buisson, lui fait part de ma difficulté, et il accepte d'ouvrir le projet à une élaboration plus fine une fois le procédé développé et les collaborations possibles. Je gagnais une année supplémentaire pour affiner la proposition. Finalement, le projet est annulé pour des raisons externes⁵.

Cette expérience constitue un apprentissage important pour mon travail. En effet, de par le prestige de cette institution, je me suis laissé aller dans une phase de design d'objets fonctionnels sans espace d'inscription. Mes propositions étaient hors-sol.

Cette histoire me permet aussi d'introduire le chapitre suivant qui va traiter de design. En effet, il me semble que contrairement à la tradition liée à l'objet fonctionnel (auquel le VIA est particulièrement attaché), le design est en proie à une extension de son domaine d'action et d'application actuellement. Il peut s'exprimer sous des formes multiples et s'empare de sujets de plus en plus variés. Je proposerai alors de qualifier le design par sa dynamique singulière, indépendamment de son médium ou de son sujet d'étude. En ce sens, nous verrons que ma pratique peut être qualifiée de design de procédés de fabrication.

⁵ Entre-temps, l'organisme du VIA fut totalement remanié : Michel Buisson posa sa démission et le nouveau directeur eu pour mission d'arrêter le programme de Cartes Blanches, jugé alors trop coûteux, pour les années à venir. N'ayant rien signé clairement avec eux, le prix fut annulé et cette opportunité aussi.



Fig 46. Exposition *Design Scarcity* présentant notamment *Polyfloss* mais aussi de nombreux projets de design engagés d'un point de vue social, Het Nieuwe Instituut, Rotterdam, 2014, commissariat Jan Boelen.

Si je ne peux totalement qualifier ma pratique d'art, de science ou d'ingénierie, je pense qu'elle s'approche du design car les designers ont régulièrement cette capacité à traiter le technique, le symbolique et l'esthétique dans l'objectif de socialiser leurs objets d'expérimentations.

Dans ce chapitre, je vais revenir sur la difficulté de définir cette pratique, particulièrement depuis une vingtaine d'années où le terme est devenu éminemment polysémantique. Pour l'approcher, plutôt que de nous arrêter sur une définition, je propose de nous intéresser à sa trajectoire, à la manière dont il met au monde de nouveaux objets.

Nous observerons ensuite certaines pratiques de designers pour mettre en lumière les caractéristiques de cette approche hybride de technique, de symbolique et d'esthétique. Nous reviendrons aussi sur différents modes d'existences du design pour inscrire ma pratique dans une approche qui soit en même temps spéculative qu'affirmative, en même temps utopique qu'applicable.

13.1. DE LA DIFFICULTÉ D'UNE DÉFINITION

Avant de pouvoir qualifier ma pratique de design, il faut revenir sur la difficulté de définir ce terme. À la fin de ma première expérience de travail chez un designer, en 2009, mon employeur Eric Benqué me questionna sur mes plans futurs. Je lui répondis que j'avais besoin d'une formation supplémentaire dans ce domaine parce que je n'en maîtrisais pas les codes et les outils, mais j'ajoutai à cette réponse la phrase suivante : "cela m'intéresse, mais je ne sais même pas ce qu'est véritablement le design !" Il eut un sourire désolé et me déclara "ça mon garçon, personne ne le sait, et je te souhaite bien du courage si tu veux en avoir une définition claire".

Les dix années que j'ai passées depuis ce jour à sonder ce domaine lui ont donné raison. Le design semble pris dans un paradoxe étrange : il est omniprésent et éminemment fugace. Il participe largement à définir nos comportements, nos manières de penser, nos expériences, nos intersubjectivités, nos manières de nous nourrir, de nous exprimer, de séduire, de planifier, de nous déplacer, de nous détendre ou de travailler. Et pourtant, il reste difficile à comprendre, il n'a pas de démarcation claire, il nous file entre les doigts. Il est partout et nulle part en même temps. Il a des effets incroyablement transformateurs sur les individus et la société, et pourtant il semble incapable de se penser¹. "Silencieux et omniprésent, le design est continuellement sous-estimé en tant que force sociale et politique [...] La perception populaire du design, neutre politiquement et peu engagé, menace son potentiel critique et cache sa capacité à engendrer des agencements, au sens positif du terme."² Une grande confusion règne d'ailleurs quant à la signification exacte et à son champ d'application³, due aux différences de langues, aux contextes d'usages ou aux intentions que le mot supporte. Il peut être verbe, adjectif, adverbe ou nom commun, et bien souvent l'explication de l'un revient à utiliser l'autre : "le design, c'est designer un design pour produire du design"⁴ comme le dit ironiquement John Heskett.

*En l'absence d'une conception partagée à propos de sa signification et de sa valeur, la pratique du design est source de nombreuses confusions. [...] Clairement, un grand nombre de gens savent quelque chose du design, ou sont du moins intéressés par le design, mais il y aura rarement consensus quant à ce qu'ils entendent par ce terme.*⁵

Michael Erlhoff et Timothy Marshall vont encore plus loin : "Au risque de vous décevoir, cher lecteur, il est impossible de donner une définition unique faisant autorité du terme central de ce dictionnaire — design."⁶ Comment est-il possible qu'une discipline fermement établie, avec ses écoles, ses institutions internationales, ses représentants professionnels, ses salons, ses publications, ses historiens et ses critiques, ne puisse s'accorder sur l'acception du terme qui les rassemble ? Et dès lors ce constat établi,

1 "Le design ne cesse de penser, mais il est incapable de se penser." Stéphane Vial, *Court Traité du design*, Paris, Presses Universitaires de France, 2010, p. 11.

2 "Silent and ubiquitous, it is perpetually underestimated as a social, political force. [...] Politically neutral, never demanding, the popular perception of design threatens to override its criticality and obscure its capacity to engender agency, in the best sense of that term.", traduit par l'auteur. Susan Yelavich, "Introduction", dans Susan Yelavich et Barbara Adams (eds), *Design as Future-Making*, London, Bloomsbury, 2014, pp. 12-13.

3 John Heskett, *Design, A very short introduction*, Toronto, Oxford University Press Canada, 2005, p. 2.

4 "Design is to design a design to produce design", traduit par l'auteur. Ibid., p. 3.

5 "Not surprisingly, in the absence of widespread agreement about its significance and value, much confusion surrounds design practice. (...) Clearly, a substantial body of people exist who know something about design, or are interested in it, but little agreement will probably exist about exactly what is understood by the term", traduit par l'auteur. Ibid., p. 2.

6 "at the risk of disappointing you, dear reader, it is impossible to offer a single and authoritative definition of the central term of this dictionary - design", traduit par l'auteur. Michael Erlhoff et Timothy Marshall (dirs), *Design Dictionary: Perspectives on Design Terminology*, Berlin, Walter de Gruyter, 2007, p. 110.

comment parler de design sans tomber dans des listes de définitions contradictoires — ni dans le travers inverse qui invoque constamment le terme de design sans en stipuler le sens ? Cette indéfinition est particulièrement visible depuis une vingtaine d'années où la pratique s'est extraite de sa tradition liée à l'objet pour s'étendre à d'autres domaines :

*Dépassant les carcans traditionnels consistant à concevoir un produit fonctionnel ou industriel, la discipline du design s'étend à de nouveaux domaines [...] Les designers ont de plus en plus tendance à adopter des méthodes d'autres disciplines, comme l'anthropologie, la sociologie, l'archéologie et d'autres sciences naturelles, sociales ou techniques. Leurs approches sont souvent bien loin des méthodes scientifiques et des formes de savoirs académiques ; pour autant, elles sont motivées par des idées puissantes et une attitude passionnée. [...] Ils exposent ce qui est caché derrière la surface, questionnent les idées préconçues sur la manière dont une société se construit. Par la même occasion, ils étendent l'acceptation de ce qui est généralement entendu par le terme design.*⁷

Dans la littérature, d'innombrables définitions se chevauchent et s'entrechoquent, incompatibles parce que chacune d'elles fait jouer différemment l'histoire du champ, son étendue et ses liens avec les pratiques connexes. Est-ce que le design débute 5000 ans avant notre ère, à la Renaissance italienne ou au milieu du XIXe siècle ? Est-ce que l'on considère que les architectes, les ingénieurs, les artistes, les artisans, les urbanistes ont tous une pratique de design, ou est-ce qu'elle constitue une pratique à part entière et différente des autres ? Il n'y a pas consensus sur ces questions dans la littérature. Et les designers ont souvent tendance à accepter ce flou : "le design est une activité dont nous tolérons l'indéfinition" déclare Jean-Louis Fréchin⁸, tout comme Enzo Mari :

*Oh, je ne sais pas ce qu'est le design. Comme je le dis souvent, quiconque prétend savoir ce que c'est confond sa propre expérience disciplinaire avec tout le reste.*⁹

Dans la publication que j'ai menée durant cette thèse, j'ai interviewé Adam Nathaniel Furman. Ce dernier a initialement une formation en architecture et intervient régulièrement à l'école londonienne Architectural Association. Pourtant, depuis quelques années, il qualifie son travail hybride et complexe de design plutôt que d'architecture. Pourquoi a-t-il requalifié sa pratique ?

*J'ai utilisé le sobriquet "designer" parce qu'il me paraît être une désignation ouverte qui qualifie l'acte d'intentionnellement créer de la manière la plus générale et libre, alors que le titre d'architecte est pollué par toutes sortes d'associations professionnelles et d'obligations, à l'instar de la différence entre un "commissaire aux comptes" et un "mathématicien".*¹⁰

7 "Far beyond the traditional boundaries of designing a functional or industrial product, the design discipline is heading into new domains (...) Designers are increasingly adopting methods and tools of other disciplines, such as anthropology, sociology, ethnography, archeology, and other natural, social and technical sciences. Their approaches are often far from scientific and outside of accredited forms of knowledge; however, they are underscored by strong ideas and a passionate attitude. (...) They expose what is hidden beneath the surface, questioning the prevailing ideas and ways of thinking about how our society takes shape. Accordingly, they are broadening the understanding of what is usually understood by the term design", traduit par l'auteur. Saskia Van Stein, "In design We Trust", dans Pauline Doutreluingne, *The Next Big Thing is not a thing*, catalogue de l'exposition du même nom, Maastricht, Bureau Europa, 2016, p. 16.

8 Jean-Louis Fréchin, "Interfaces : un rôle pour le design", in Bernard Stiegler (dir), *Le Design de nos existences : à l'époque de l'innovation ascendante*, Paris, Mille et Unes Nuits, 2008, p. 255.

9 "Oh well, I don't know what design is. I often say, anyone who feigns to know what it is, confounds a fragment of his own disciplinary knowledge with everything else", traduit par l'auteur. Enzo Mari, entretien avec Hans Ulrich Obrist, dans Hans Ulrich Obrist, *The Conversation Series n° 15 : Enzo Mari*, Cologne, Verlag der Buchhandlung Walther Köning, 2008, p. 23.

10 "I am drawn to the sobriquet "designer", because I find it to be an untainted designation that speaks

Ce designer a participé à changer ma vision de l'absence de définition commune du design : peut-être s'agit-il d'une grande chance, plutôt que d'un manque. Dans la suite de l'interview, son propos est encore plus clair :

Emile De Visscher : Le but de cette publication est de discuter de l'existence d'un nouveau paradigme en design. Pensez qu'une telle chose se développe actuellement ? Quelle forme pourrait-il prendre ?

Adam Nathaniel Furman : Je n'en ai aucune idée ! De nombreux critiques et journalistes se plaignent constamment d'un manque de cohésion dans les arts en ce moment. Ils sont castrés par le flot de nouveautés, ils ne peuvent plus catégoriser, critiquer et mettre les choses en boîte et décider de qui est dedans et de qui est dehors à une cadence suffisante. [...] Pour moi, la chose la plus excitante que je commence à voir partout sont des designers, architectes ou artistes qui sont en même temps critiques et praticiens, collectionneurs et consultants, scientifiques et guru des relations publiques, vendeurs et mystiques, et qui jonglent avec tous ces rôles. Chacun à leurs manières, ils pointent vers une négation finale (cela a mis tellement de temps à arriver !) de la division moderniste des connaissances et du travail en espaces discrets de "compétences" professionnelles arbitraires.¹¹

Le design manque d'une définition commune, et donc d'une délimitation de ce qui est design de ce qui n'en est pas. Craig Bremmer et Paul Rogers vont jusqu'à proposer de lire le design comme une activité non disciplinée¹². Pour Arjun Appadurai, le design doit être conçu comme "une pratique qui réimagine continuellement ses propres conditions de possibilité."¹³ Le professeur et commissaire de design Jan Boelen va dans le même sens :

Il ne peut y avoir une seule définition possible : tous ceux qui participent à un processus de design doivent pouvoir définir leur manière d'intervenir. La

of the act of intentionally premeditated creation in the most general and liberating sense, whereas the title "architect" is polluted by all kinds of professional associations and obligations, like being a "chartered accountant" as opposed to a mathematician.", traduit par l'auteur. Adam Nathaniel Furman, entretien avec Emile De Visscher, dans Emile De Visscher (dir), *Oblique #1 - Paradigm*, Paris, Les Presses Pondérées, 2015, p. 85.

11 "Emile De Visscher: The aim of this publication is to discuss the existence of a new paradigm in design. Would you say that there is such a thing happening? What form would it take? Adam Nathaniel Furman: I have no idea! Many critics and collectors and journo are endlessly bemoaning a lack of cohesion in the arts at the moment, they are castrated by the flood of newness, they cannot categorise and critique and box things and say who is in and who is out at a fast enough rate to keep up with what is going on. They are flummoxed by new practices. Let them die. For me the most exciting thing that I am beginning to see is designers and architects and artists who are at once critics and practitioners, collectors and consultants, scientists and PR gurus, salesmen and mystics, who conflate a whole bunch of roles into one, who each in their own way are starting to inch towards a final negation (it has been so long in coming!) of the modernist division of knowledge and labour into arbitrarily discrete areas of professional "competence", traduit par l'auteur. Ibid., p. 90.

12 "À cause de ces crises — professionnelle, économique et technologique — on peut dire aujourd'hui que le design est caractérisé par une configuration de pratiques fluides, mouvante, qui traverse, transcende et transfigure les frontières disciplinaires et conceptuelles. Cette mutabilité signifie qu'en design, la recherche, l'éducation et la pratique sont en perpétuelle évolution, qu'émergent "de nouvelles formes hybrides de design...; ce sont des mixes d'artistes, d'ingénieurs, de designers et de penseurs." En outre, l'interdisciplinarité survient là où plusieurs disciplines visent à produire des résultats unifiés, pérennes et substantiels, au point même qu'un nouvel effort disciplinaire puisse se développer. Elle est alors au-delà de la transdisciplinarité, vers une condition disciplinaire dans laquelle la globalisation et la prolifération numérique aboutissent à des connexions qui ne sont plus situées "au milieu" des disciplines et qui ne peuvent plus être mesurées à travers elles, ni même non plus être perçues comme englobant une "totalité", un système unifié. En fait, le numérique a engendré une nouvelle dimension telle que nous devons envisager l'"alter-disciplinarité" ou la "non-disciplinarité" comme l'approche la plus effective pour le futur du design", Craig Bremmer et Paul Rogers, "Le design indiscipliné", *Design Issues*, Cambridge, MIT Press, vol 29, n° 3, 2013 p. 49-55., publié en français dans Yann Fabès (dir), *Revue de Recherches en Design, un Panorama*, Azimuts, Saint-Étienne, Éditions Cité du Design, n° 40-41, 2015, p. 178.

13 "design is fully conceived as a practice that continuously reimagines its own conditions of possibility", traduit par l'auteur. Arjun Appadurai, "Foreword", dans Susan Yelavich et Barbara Adams (eds), *Design as Future-Making*, London, Bloomsbury, 2014, p. 9.

multiplicité des approches ou des attitudes est plus importante qu'une définition claire.¹⁴

Néanmoins, cette indéfinition qui peut être source de création libre, empêche régulièrement le discours et le débat — combien de fois mes conférences publiques ne se sont pas soldées par une question du type "mais en quoi vos productions sont-elles de design?", aboutissant à une querelle de définitions stériles et décevantes, invoquant "l'usage" ou la "fonction" et dénigrant au design la capacité d'avoir un champ réflexif et expérimental — qui ne soit pas directement utile au quotidien. L'indéfinition du design est une chance, mais son manque de qualification reste un facteur d'incompréhension. Un des étudiants du Royal College of Art stipulait déjà ce problème dans le magazine ARK fin 2007 :

En transformant le designer en un praticien caméléon amphibien, il n'y a plus de catégorie, ni classification, ni de définition, et par extension, pas de débat concret. Simultanément, chaque seconde laisse la place à une nouvelle appellation — le designer "en tant que". Ce qu'il reste est un nuage brumeux, privé d'identité, poussant les designers et par conséquent, le public, dans une course incessante vers l'instantanéité. Multiplicité, hyperdiversité, confusion, diffusion et tout faire in extremis sont un mode de vie et de survie qui a élargi le domaine de compétences au sein de la pratique du design, le nomadisme étant le plus développé.¹⁵

Si je suis d'accord avec Boelen pour dire que la définition est problématique, la suite de son analyse me paraît plutôt constituer un renoncement de la pensée. Il stipule notamment que de toute façon "tout est connecté", qu'il n'y a plus de "distinction entre nature et culture" ou que "tout est métasystème auto-organisé et imprévisible"¹⁶. Un tel système serait tellement chaotique que tout se vaudrait et serait impossible à décrire ou analyser. Comme le dit très bien Donna Haraway, tout n'est pas connecté à tout, certaines choses sont connectées à d'autres choses¹⁷.

Stipuler la difficulté voire l'impossibilité de définition n'implique pas du tout qu'il soit impossible de le théoriser ou de le conceptualiser. Mais la définition, comme son étymologie l'indique, implique une logique de délimitation de ses frontières. Il implique une logique d'état, et non une logique de mouvement. Or, l'ensemble de cette thèse écrite, mais aussi mon travail pratique, s'inscrit dans une logique cinétique. J'ai cherché, aussi bien dans le rapport aux territoires, aux matières, à la fabrication, à l'esthétique et au symbolique, à promouvoir une vision processuelle plutôt que statique. On retrouve cette même différence dans le double sens du terme "champ". Dans le cas de l'agriculture, le champ est un espace défini et délimité par des barrières. Ce qui dépasse cette frontière n'est plus dans l'espace étudié. Mais l'acceptation magnétique du champ est bien différente : il ne possède pas de frontière claire, il agit partout, il est avant tout un certain type de mouvement. Exactement comme la différence que nous avons établie entre un territoire animal (défini par des trajectoires et des relations) et un espace géographique (défini par des frontières et des contenus), les champs magnétiques et agricoles désignent deux types de formes qui n'ont pas du tout les mêmes logiques. Je propose donc de considérer le design comme un champ magnétique et non agricole : je l'appréhende turbulent, contagieux et perturbateur,

14 Jan Boelen, "Un design des tactiques", entretien avec Emanuele Quinz, dans Emanuele Quinz et Jehanne Dautrey (dir), *Strange Design, du design des objets au design des comportements*, Paris, it : Éditions, 2014, p. 293.

15 Francisco Laranjo "Au-delà de l'hybridité", *ARC/ARK*, Londres, Royal College of Art, n° 10, 2007, p. 27-31. Traduit de l'anglais par Leah Mould et Marie-Caroline Terenne, et publié dans Yann Fabès (dir), *Revue de Recherches en Design, un Panorama*, Azimuts, Saint-Étienne, Éditions Cité du Design, n° 40-41, 2015, p. 80.

16 Jan Boelen, "Un design des tactiques", entretien avec Emanuele Quinz, op. cit., p. 294.

17 Donna Haraway, "Sympoïèse, SF, Embrouilles multispécifiques", dans Didier Debaise et Isabelle Stengers (eds), *Gestes Spéculatifs/Colloque de Cerisy*, Dijon, Les Presses du Réel, 2015, p. 49.

sans limites définie et particulièrement favorable à l'hybridation. Je propose de laisser la question de la définition ouverte, mais d'essayer de décortiquer l'action du design pour en déceler la singularité. Bruno Latour a passé toute sa vie à observer et analyser les sciences, et pourtant il se garde bien d'en donner une définition¹⁸. Comme dans sa démarche, il va nous falloir observer ce que le design fait et ne fait pas, plutôt que ce que le design est et n'est pas. Nous allons regarder sa trajectoire, plutôt que ses frontières. C'est une démarche comparable d'ailleurs à celle de Simondon, qui a déplacé le curseur de la technique sur le type de genèse qu'il emprunte, plutôt que le type d'objet qu'il présente.

Dans la théorie du design, cette approche n'est pas totalement sans antécédents. Elle peut trouver résonance avec la proposition de Jehanne Dautrey qui soulève que le design serait une métadiscipline, "autrement dit non pas une discipline qui se définirait comme territoire possédant son intériorité et ses bords, mais comme une discipline nomade possédant une manière spécifique de traverser d'autres territoires"¹⁹. Elle rejoint aussi les propos du sociologue et anthropologue Arjun Appadurai qui soutient que "le design peut être conçu comme une certaine forme de vibration"²⁰.

13.2. S'INTÉRESSER AUX ACTEURS

Pour suivre cette trajectoire, qualifier cette vibration, il faut s'intéresser à ses acteurs. C'est en ce sens que le projet *Obliquite* est né. Ce projet de publication expérimental cherche à donner aux designers l'occasion de s'exprimer. Cette expérience permet non seulement de faire ressortir la sémiotique utilisée (quels termes sont partagés, quels termes mis de côté), mais aussi de comprendre leurs pratiques, leurs enjeux, les relations qu'ils entretiennent entre eux, et la manière dont ils perçoivent ce champ. Le premier numéro de cette revue s'est focalisé sur des designers ne s'exprimant pas sous la forme d'objets fonctionnels usuels, mais plutôt par la performance, l'installation, la narration ou le jeu. Se qualifiant tous de designers (du moins à l'époque, certains ont changé depuis), ils transgressent les limites classiques du champ pour emprunter des formes d'expressions d'autres terrains comme l'art plastique, l'art performatif ou le commissariat d'exposition. Par contraste, leurs pratiques soulèvent des questionnements particulièrement riches et variés — sans invoquer la fonction, le besoin, ni le dess(e)in. J'écrivais pour préparer une présentation à ce sujet en 2016 :

On découvre ainsi des designers bien plus prolifiques et complexes que les études du processus créatif ne le laissent souvent entendre. Même s'ils sont conscients de leur héritage d'une certaine histoire du design industriel, on y verra aussi apparaître l'histoire du cinéma, des rites populaires, de la guerre froide ou encore de la diffusion de la photographie. Ils tissent des liens en citant aussi bien Jacques Rancière, tel ou tel Blockbuster américain qu'Olafur Eliasson. Sans complexe, ils engagent leurs pratiques dans des positions politiques, sociales ou éthiques de la production. Ils sont conscients de l'importance voire de la toute-puissance de l'image et, pour certains, de leur ambiguïté face à celle-ci.

À l'inverse de certaines approches ethnographiques qui auraient tendance à observer les pratiques sans prendre en compte le discours nécessairement biaisé du peuple étudié, Obliquite cherche à redonner la parole à cette population étrange et protéiforme que forment les designers, dans l'objectif de comprendre de quoi, nous chercheurs, parlons lorsque nous faisons appel aux fameux "designerly ways

18 À ce propos, voir la réponse de Bruno Latour à la question posée sur la définition de la science dans Bruno Latour, *Cogitamus*, op. cit., p. 187.

19 Jehanne Dautrey, "Les Logiques floues du design", entretien avec Mathieu Lehanneur, in Jehanne Dautrey et Emanuele Quinz (dir), op. cit., p. 236.

20 "design can be treated as a form of vibration", traduit par l'auteur. Arjun Appadurai, "Foreword", dans Susan Yelavich et Barbara Adams (eds), op. cit., p. 9.

*of knowing" de Nigel Cross. Si une telle chose existe, faire écrire les praticiens sur leurs pratiques, les faire produire du savoir, peut sans doute nous aider à en déceler la nature.*²¹

Je ne pourrai détailler ici tous les éléments que j'ai découverts, les pratiques de tous les designers invités et les points de rapprochement entre eux. Je renvoie à la lecture de la revue à ce sujet. Mais ce projet m'a permis de concevoir une lecture du design. Pour l'exposer, j'aimerais introduire l'un des designers du premier numéro parce que son travail me paraît emblématique de la logique que je vais proposer comme interprétation du design : rendre appréhendable (au sens de cognitif et corporel) des réalités inaccessibles ou cachées.

Le projet de diplôme de Raphaël Pluinage à l'ENSCI part d'une étude des technologies internes aux appareils d'usage courant qui nous entourent comme les téléphones portables ou les ordinateurs. Les mécanismes qui les composent, tel que les résistances variables, les gyroscopes, les senseurs ou les interrupteurs sont tous cachés dans une boîte noire inconnue et insondable. Ils fonctionnent à des temporalités, des échelles et des logiques inconnues de l'humain. Pluinage, plus tard rejoint par la designer et graphiste Marion Pinaffo, a cherché à élaborer un jeu utilisant ces mécanismes afin de rendre appréhendable et manipulable ces réalités inaccessibles et pourtant si proches de nous. Ils ont décidé d'utiliser le papier sérigraphié, technique simple et peu onéreuse, pour montrer la logique de ces mécanismes à des échelles humaines. Ils ont utilisé l'esthétique des jeux de société, voire de la fête foraine, pour présenter ces mécanismes, et ont baptisé le projet *Papier Machine*. Ce dernier a d'abord donné lieu à un prix (Audi Design Award) et a ensuite été commercialisé par l'usage d'une plateforme de financement participatif. Ce qui m'intéresse dans la démarche de Pluinage, c'est la grande cohérence de sa recherche. Dans l'essai produit pour *Obliquite*, qui faisait suite à son mémoire de fin d'études à l'ENSCI, il s'est questionné sur l'omniprésence et l'influence des algorithmes sur nos vies quotidiennes. Or, s'il met bien en lumière leur agentivité, il montre aussi à quel point ces objets sont singuliers : ils sont difficilement appréhendables.

*L'algorithme, suite finie d'opérations ou d'instructions à suivre pour accomplir une tâche, est dans la plupart des cas exécuté par une machine électronique. Alors que ces automates informatiques deviennent de plus en plus puissants, ils ont tendance à nous échapper : ils agissent dans une temporalité étrangère à la nôtre, ils disparaissent de notre champ de représentation. Par la fiction, par la programmation, par le classement, par l'expérience ou par l'index, je rejoue des scènes entre l'homme et l'algorithme afin d'en capter la substance insaisissable.*²²

Tout le travail de Pluinage réside dans cette problématique de "saisie" vis-à-vis d'objets, de programmes, de composants électroniques omniprésents. Dans ses textes et recherches, il prend toute une série d'exemples d'algorithmes qui ont des incidences réelles, et dont le fonctionnement est imperceptible ou inattendu. Le travail de Pluinage et Pinaffo dans *Papier Machine* cherche à rendre saisissable des réalités invisibles, des réalités qui "ont disparu de nos champs de représentation" comme ils le disent bien. Et ils le font non seulement par un travail esthétique de représentation de ces réalités, mais aussi par l'appel à la participation, ainsi que par l'usage de régimes symboliques de l'enfance, du jeu, de l'éphémère et de la fête. Ils développent des objets techniques accessibles par l'exploration de régimes esthétiques et symboliques. Leur objectif est de socialiser des réalités progressivement déshumanisées.

L'exemple de Pluinage et Pinaffo peut être comparé à de nombreux autres exemples

21 Emile De Visscher, texte non publié, 2016.

22 Raphaël Pluinage, "Formes d'Algorithmes", dans Emile De Visscher (dir), *Obliquite #1 - Paradigm*, Paris, Les Presses Pondérées, 2015, p. 189.



Fig 47. Rapahël Pluinage et Marion Pinaffo, *Papier Machine*, présenté dans le Musée des Arts Décoratifs pour le Audi Talent Award, 2016.

Fig 48. Jeu montrant le principe des interrupteurs, dans *Papier Machine*.

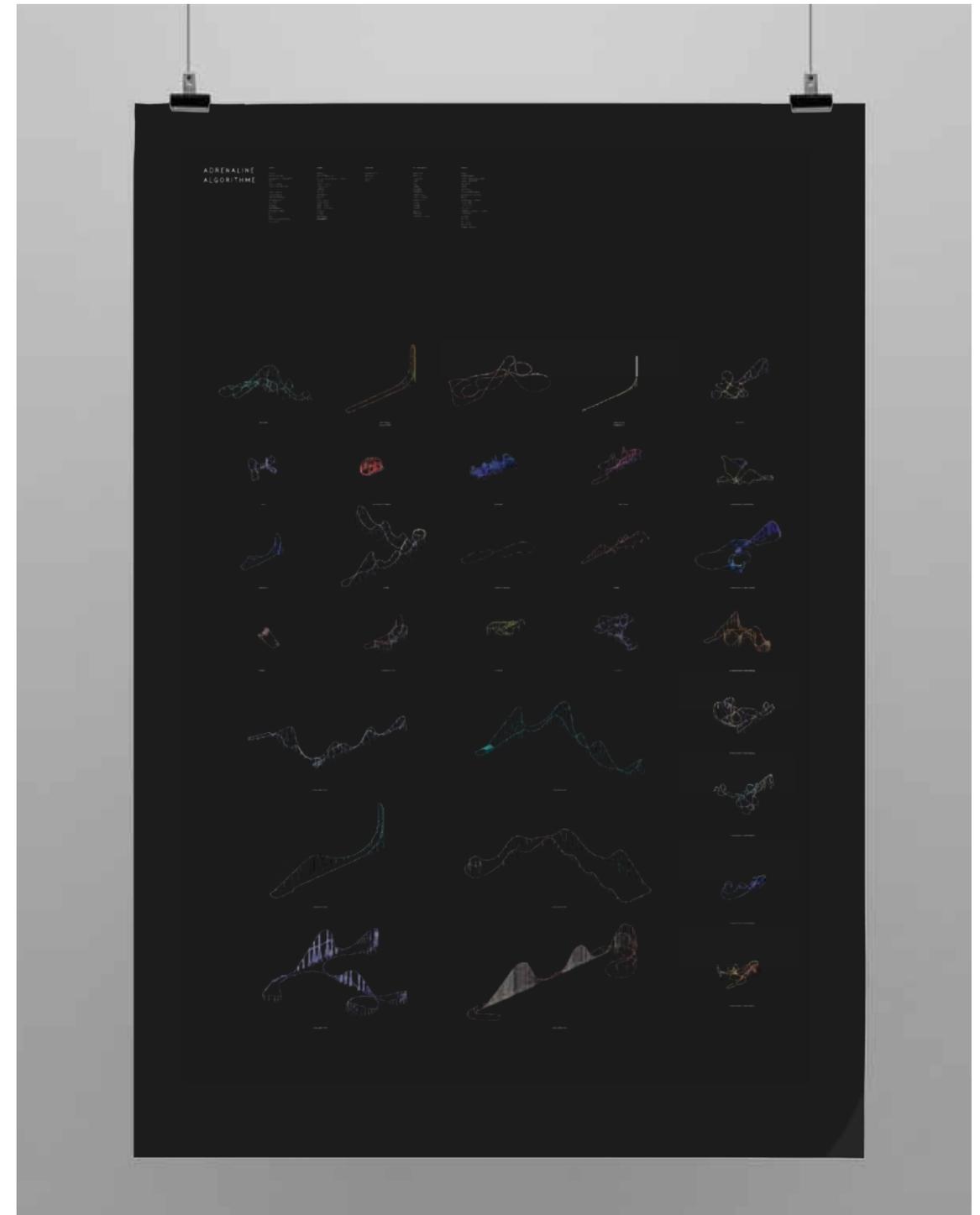


Fig 49. Collection de formes de montagnes russes, dans le mémoire de l'ENSCI de Raphaël Pluinage, *Formes d'Algorithme*, 2015.

présentés dans Obliquité. Dans la majorité des cas, on peut trouver les traces d'un mouvement depuis des réalités inaccessibles vers leurs appréhendabilités (aussi bien au niveau cognitif que physique) par l'usage de régimes esthétiques et symboliques.

12.3. NAISSANCE D'UN NOUVEAU MONDE STRIÉ

Pour étendre cette première lecture, je propose de revenir à l'apparition du terme de design. S'il possède une histoire propre dans les langues italiennes, allemandes ou espagnoles, son usage en langue anglo-saxonne (et sa reprise non traduite en langue française) pour qualifier un type d'activité nouvelle est popularisé en 1849²³ par Henri Cole. Ce dernier est l'instigateur principal de la première Exposition Universelle de 1851 et de son fameux *Crystal Palace* de Joseph Paxton. Si cet événement constitue une formidable mise en scène des techniques de son temps, elle s'inscrit avant tout dans une volonté politique de modernisation du travail et économique de libre-échange. Le Prince Albert, fervent défenseur de l'évènement, le soutiendra clairement lors d'un discours de promotion de l'évènement :

*Nous vivons une période de transition extraordinaire, qui nous mène à cette fin glorieuse vers laquelle tend toute l'histoire : l'achèvement de l'unité de l'humanité. [...] Le grand principe de la division du travail, qu'on peut concevoir comme l'élément moteur de la civilisation, est étendu à toutes les branches de la science, de l'industrie et de l'art.*²⁴

Le Prince Albert soulève un élément tout à fait essentiel pour comprendre l'apparition du métier de designer industriel : la division du travail. Cette approche consiste à discrétiser les tâches en morceaux simples et copiables facilement. Elle n'est pas nouvelle, on la retrouve déjà chez Platon qui soulevait qu'on produit "plus et mieux et plus aisément, lorsque chacun ne fait qu'une chose, celle à laquelle il est propre."²⁵ Néanmoins, cette vision de séparation des tâches va subir un retournement au XIX^e siècle grâce à une conception bien plus radicale : l'Organisation Scientifique du Travail (OST). Cette méthode, théorisée par Frederick Taylor, cherche à décomposer les phases successives de chaque action, à identifier les gestes les plus efficaces, et définir des protocoles optimaux pour chaque travailleur.²⁶ Désormais, la séparation des tâches n'est plus liée aux savoirs de chacun, elle est impersonnelle. Cette pratique de chronométrage implique la réduction voire l'éradication de la liberté de l'artisan ou du contremaître. La proposition de Taylor s'implantera vite dans le tissu industriel

²³ Il est utilisé en titre d'une revue fondée par Henri Cole et son ami Richard Redgrave : le *Journal of Design and Manufacture*. Cette revue donnera lieu à 6 numéros. En leur sein se mélangent des gravures d'objets industriels analysés, des motifs de tissus, des discussions sur des événements du monde de l'éducation ou de la manufacture. Henri Cole est un personnage particulier dans le monde anglais du XIX^e siècle. Il est l'initiateur d'un renouveau du système éducatif du pays, d'une réorganisation des archives de la ville de Londres, et est très investi dans la "Société royale pour l'encouragement des arts, des manufactures et du commerce". Il est aussi particulièrement intéressé par la conception d'objets produits en série, et utilisera un pseudonyme, Felix Sommerly, pour dessiner et faire produire une vingtaine de modèles d'objets du quotidien, dont une théière qui aura un certain succès.

²⁴ Le Prince Albert, cité par Dominique Barjot et Charles-François Mathis (dir), *Le monde britannique (1815-1931)*, Paris, Édition SEDES, 2009, p. 93

²⁵ Platon, cité dans l'article "division du travail" sur Wikipedia, accessible sur < https://fr.wikipedia.org/wiki/Division_du_travail#Platon > (consulté le 16 mars 2018).

²⁶ Elle s'applique ainsi : 1. Étudier comment plusieurs ouvriers habiles exécutent l'opération. 2. Décomposer leurs gestes en mouvements élémentaires. 3. Éliminer les mouvements inutiles. 4. Décrire chaque mouvement élémentaire et enregistrer son temps. 5. Ajouter un pourcentage adéquat aux temps enregistrés, afin de couvrir les inévitables retards. 6. Ajouter un pourcentage pour les repos, étudier les intervalles auxquels ils doivent être accordés pour réduire la fatigue. 7. Reconstituer les combinaisons des mouvements élémentaires les plus fréquents. 8. Enregistrer le temps de ces groupes de mouvements et les classer. 9. Élaborer des tables de temps et de mouvements élémentaires." Marc Mousli, "Taylor et l'organisation scientifique du travail", *Alternatives Économiques*, Paris, n° 251 - octobre 2006, accessible sur <https://sspsd.u-strasbg.fr/IMG/pdf/Taylorisme_1.pdf> (consulté le 17 juin 2018).

américain, mais subira aussi de très nombreuses critiques²⁷.

Même si souvent adaptée et moins radicale que chez Taylor, l'influence de l'OST est mondiale et va s'appliquer dans la grande majorité des entreprises industrielles. Henri Ford, qui se base sur les écrits de Taylor, va ainsi fonder les principes de la production moderne en "division verticale (séparation entre conception et réalisation) et en division horizontale (parcellisation des tâches). Corrélativement apparaît la ligne de montage (et donc du travail à la chaîne)."²⁸ La production change radicalement suite à ces propositions : plutôt que d'avoir des artisans, contremaîtres, ou techniciens spécialistes de leurs tâches, autonomes et créatifs vis-à-vis des actions de production à mettre en jeu, Taylor et Ford décomposent les tâches de l'ouvrier, dont le rôle se limite à celui de la machine, c'est-à-dire l'application continue d'une action simple, normée, chronométrée, immuable. Je ne pense pas qu'il soit nécessaire de discuter de tous les impacts politiques et sociaux problématiques qu'une telle idée met en œuvre, mais il nous est tout de même utile d'analyser ce que ce changement veut dire : Taylor et Ford ont transformé la production en un espace strié. En traitant le travail par un chronométrage, une évaluation, une segmentation scientifique, ils ont réussi à déshumaniser la production. L'usine n'est plus faite de savoir-faire, de création, de négociations, d'évolution. Il est fait de tâches discrètes, numériques, quantifiables, identiques, normées, optimisées. Il n'est plus fait de "répétitions" au sens de Deleuze, c'est-à-dire d'évolution, mais de "copies discrètes".

Alors, quel lien peut-on établir avec le design industriel ? Une première remarque peut nous aider : l'industrie organisée selon Taylor et Ford n'a pas nécessairement besoin du designer. Lorsque celle-ci produit des objets destinés à d'autres industries, le designer n'est pas présent. La production de tubes d'aciers ou de cartes mères, comme la plupart des composants ou des matériaux, requiert uniquement le respect d'un cahier des charges et une optimisation fonctionnelle que les ingénieurs maîtrisent à la perfection. Dans ce cas, l'ingénieur peut, seul, définir les objets à produire, discrétiser les tâches en séquences, et s'assurer que son produit correspond aux besoins de ses clients, puisque ceux-ci sont aussi des ingénieurs aux problèmes et aux processus de production similaires. Le designer n'apparaît que dans un autre cas : lorsque l'objet de la production est voué à être utilisé par des individus. À partir de ce moment, le produit de l'industrie doit être pensé en des termes que l'ingénieur ne maîtrise pas. Il faut que l'objet en question soit sensible, unifié, compréhensible, appréhendable. Il doit jouer sur l'articulation des choses et des corps, des normes et des perceptions sensibles, d'un régime de signes et d'un régime de symboles. Il doit s'adresser à l'humain dans toute sa complexité. Or, pour les ingénieurs (et je suis bien placé pour le savoir), l'humain est considéré selon ses normes. Les seules données humaines que l'on prenait en compte dans la conception technique lors de ma formation étaient celles de l'ergonomie, c'est-à-dire un ensemble de cotes, de dimensions, de forces motrices, de champs de vision, de hauteurs et de largeurs. Pour l'ingénieur, le corps est, lui aussi, un espace discret, strié, métrique.

C'est donc là qu'apparaît le designer industriel. Il doit prendre en compte l'humain non pas comme une métrique, mais comme une sensibilité, une intelligence, une force de création, une intuition. Il doit considérer l'humain comme un espace lisse, qui fait appel aux affects, au savoir-faire, à l'apprentissage, à l'imaginaire. Il doit rendre "saisissable", comme nous l'avons vu avec le cas de Pluvillage, les réalités technologiques déshumanisées. C'est cette qualité que l'on retrouve souvent dans des discours anglo-

²⁷ Ibid.

²⁸ "les syndicats se battent avec détermination contre ce "travail en miettes" et la dépossession des ouvriers qualifiés de leur dernière parcelle d'autonomie. Et ils remportent des victoires : en 1915, après une grève dans l'arsenal de Watertown, près de Boston, le Congrès américain interdit le chronométrage et le salaire aux pièces dans les arsenaux militaires." voir article "Fordisme" sur Wikipedia, accessible sur <<https://fr.wikipedia.org/wiki/Fordisme>> (consulté le 26 juillet 2018).

saxons sur le design sous le qualificatif “d’humanisation” des artefacts²⁹. Une phrase, énoncée sans être développée, dans l’ouvrage de l’Institut Français de la Mode et du Centre Pompidou sur le design, va dans ce sens :

“le design se présente comme une force de synthèse, au sens où il compense — voire rachète — la réalité d’une production éclatée entre des régimes de conception, de production et de consommation”³⁰

Le terme “d’organisation scientifique du travail” apparaît d’ailleurs en 1854, juste cinq petites années après la publication du *Journal for Design and Manufacture!* Bien qu’existant de différentes manières auparavant, l’apparition des deux termes et leurs théorisations respectives sont presque simultanées et me paraissent fondamentalement liées.

Je propose donc de voir le design industriel comme une pratique de synthèse qui apparaît pour combler une différence qui s’est progressivement créée entre l’espace de production de plus en plus déshumanisé, et un espace de vie collective qui est resté, lui, bien humain. Pour emprunter à la sémiotique simondonienne, nous pourrions dire que le design industriel tente de combler un déphasage entre la production et l’homme.

13.4. DES TECHNOLOGIES AUX TECHNIQUES

Pour poursuivre cette argumentation, je vais emprunter à la terminologie anglo-saxonne les termes de technologies et de techniques (au pluriel). La technique (au singulier, tel que nous l’avons utilisé jusqu’ici dans la thèse) qualifie l’ensemble des objets, gestes, réseaux, dispositifs et instruments mettant en jeu une transformation d’énergie. La technologie (au singulier) qualifie le discours sur la technique, le “logos” de la technique, qui se développe en France à partir de l’Encyclopédie de Diderot et D’Alembert. Mais la distinction anglaise est différente. Les technologies (au pluriel), désignent les objets techniques qui ne sont pas destinés à fonctionner avec l’homme. Elles qualifient le monde technique possédant une logique propre, une logique interne à la technicité — ils ne peuvent dialoguer qu’avec d’autres technologies. Une puce électronique, un rouage, un fil incandescent sont toutes des technologies au sens anglais du terme. Ils ne fonctionnent qu’en lien avec d’autres objets technologiques. Le pendant de ces éléments sont les “techniques”, qui, utilisées aux plurielles en anglais, sont inhérentes au corps — on parle de techniques d’élocution, de techniques de déplacement, de techniques de séduction, de techniques de repos, de cuisine ou de création. Les techniques sont donc profondément et toujours associées au corps des individus. Les technologies sont toujours, elles, a-humaines, non pas au sens où elles nuiraient nécessairement à l’humain, mais elles ne sont aucunement liées à ses dimensions (tellement infimes ou gigantesques qu’incommensurables à l’humain), contraintes (la fragilité du corps) ou temporalités (fulgurance ou lenteur imperceptible). Elles fonctionnent en dehors des limitations et propriétés du corps humain. À nouveau, il est possible ici de relier cette dichotomie à celle de Deleuze et Guattari : les technologies se déploient en régime strié, tandis que les techniques articulent un régime lisse. Les technologies sont liées à la copie (la machine produit de l’identique, il lui est très difficile de produire de la différence), alors que les techniques sont liées à la répétition (comme au théâtre, c’est-à-dire où chaque itération modifie la forme et le contenu de l’opération). Les technologies sont liées à un régime de

²⁹ International Council of Societies of Industrial Design, définition du design, proposée sur le site de l’Alliance Française des Designers, accessible sur < <http://www.alliance-francaise-des-designers.org/definition-du-design.html> > (consulté le 17 juillet 2018).

³⁰ Brigitte Flamand (dir), *Le design : Essais sur des théories et des pratiques*, Institut Français de la Mode, Centre Pompidou, Paris, Éditions du Regard, 2006, p. 25.

l’information, du signe, du chiffre, alors que les techniques ne peuvent se limiter à la description, leur transmission doit faire appel à l’expérience. Les technologies nécessitent des matériaux, alors que les techniques sont bien plus à l’aise avec des matières. Cette dichotomie est particulièrement utile, car elle va permettre de qualifier plus précisément l’acte du designer industriel comme un passage des technologies aux techniques.

Est-ce que cette proposition de lecture peut s’appliquer dans la pratique? N’étant pas strictement designer industriel (puisque je ne travaille pas avec l’industrie directement, mais développe mes propres procédés de fabrication), je ne peux invoquer mes exemples ici. Je vais plutôt décrire les étapes de travail d’un ami et collègue d’atelier, Christophe Machet, au côté duquel je travaille au quotidien et dont je peux décrire le processus. Christophe est designer de formation à l’ECAL et au Royal College of Art. Récemment, il a du “designer” un briquet connecté pour une startup française. Au début du projet, il a reçu une série de contraintes, un cahier des charges avec des éléments spécifiés, des dimensions, des matériaux, des techniques possibles, des éléments électroniques à insérer, leurs dimensions, leurs caractéristiques, et un prix à atteindre. Tous ces éléments sont définis, chiffrés, quantifiés. Les tôles d’acier qu’il a à disposition ont des formats fixes : les épaisseurs sont de 0,5, 0,8, 1,0 ou 1,5 mm d’épaisseur. Les dimensions des plaques sont standards : 600x1200mm. Les plieuses sont numériques : il est possible d’obtenir des angles de 15, 30, 45, 60, 75 et 90 °. Impossible de partir d’une plaque de 0,674 mm, ni de faire un angle de 17,56 °. Le jeu de cartes qu’il a en main au départ est bien rempli d’éléments quantifiés et striés. Ce ne sont pas simplement des “informations” ou des “connaissances” désincarnées. Il y a bien des objets dans cette phase, mais ils sont tous définis par des propriétés figées et métriques. Mais, il a aussi en tête une série d’éléments d’un autre ordre, qui ne sont pas quantifiables, mais sensibles et symboliques : l’objet a vocation à être utilisé, il doit donc être simple à prendre en main, élégant, compréhensible, fournir une sensation agréable au touché, ne doit pas se salir, s’intégrer dans la poche. Potentiellement, le client lui a aussi donné des informations sur ce que l’objet devrait faire ressentir comme univers au travers de l’aspect ou de la forme (préciosité, légèreté, force, indépendance, etc.). Christophe doit donc faire jouer, dans son processus, deux types de contraintes, d’un côté des contraintes techniques, industrielles et légales, de l’autre des contraintes pratiques, esthétiques, symboliques.

Cette opération va, à chaque étape, perdre de sa qualité quantifiable (il sera de moins en moins possible de réduire l’objet à une description technique sans en manquer l’essence), mais gagner en unité et en qualités sensibles (les prototypes vont se raffiner, il sera possible de les prendre en main, de les sentir, de toucher les matières, etc.). De la même manière, la traduction va faire perdre en mobilité (les inscriptions du cahier des charges peuvent simplement être transmises par mail), pour s’inscrire de plus en plus dans une réalisation physique dont même les photographies ne pourront plus vraiment remplacer la présence et la prise en main directe. En parallèle, Christophe développera des plans techniques. Si ces derniers ne peuvent en aucun cas remplacer l’expérience physique de l’objet qu’il a conçu, ils permettent néanmoins de garder la référence, le dialogue, avec le monde de l’industrie dont il s’est éloigné de plus en plus. Le plan permet de retourner au début de chaîne pour fournir des cotes, des normes, des signes, qu’il sera possible d’interpréter par des ingénieurs pour mettre la production en place. Le plan constitue la chaîne de référence du designer industriel. Il est un intermédiaire, un pont entre les deux mondes.

Il me semble que cette pratique de traduction est bien similaire à celle que j’adopte dans mes projets. Elle cherche à combiner les aspects techniques et scientifiques à des aspects symboliques et esthétiques, en vue d’une socialisation de ce non-humain nouveau. Elle prend autant en considération la fonction que la manière dont elle est reçue. Elle est une pratique de lissage de régimes striés.

Est-ce que cette lecture peut s'appliquer en dehors du design industriel à proprement parler? Est-ce que la proposition tient, même vis-à-vis d'explorations qui ne s'expriment plus sous la forme d'objets vendus sur le marché? Pour tester notre hypothèse, nous allons nous pencher sur le travail d'un duo de designer emblématique des vingt dernières années : Anthony Dunne et Fiona Raby. Ils ont notamment produit *Is this your future?*, résultat d'une commission du Science Museum de Londres en 2014 pour la galerie des enfants. Dans ce projet, ils cherchent à explorer les différences culturelles et sociales impliquées par différents scénarios de production énergétiques possibles :

*Nous avons conçu une collection de produits hypothétiques pour explorer les impacts éthiques, culturels et sociaux de différents futurs énergétiques. [...] Chaque scénario est basé sur une technologie réelle et se demande simplement ce qui se passerait si cette dernière devenait la forme d'énergie principale.*³¹

À nouveau, le travail des designers s'intéresse à "l'humanisation des technologies", c'est-à-dire aux traductions possibles d'éléments technologiques et scientifiques dans la vie et la manière de la pratiquer et concevoir. Bien que les objets produits soient restreints dans leurs capacités d'usage (ce ne sont que des prototypes destinés à être exposés), la réflexion participe du même processus et des mêmes questionnements que celles présentées ci-avant : les modalités et problématiques de traduction de technologies et de résultats scientifiques dans la vie des individus et des collectifs par l'usage de mises en forme pratiques, symboliques et esthétiques.

Nous pourrions ici explorer de nombreux exemples de pratiques contemporaines pour tester notre hypothèse et affiner la proposition, comme celles de Jerszy Seymour, Augier et Loizeau, Hilda Hellström et bien d'autres. Mais cette tentative aurait alors tendance à rassembler tous les projets sous la même égide, sous le même mouvement, et tomberait dans le travers déjà évoqué d'être bien trop uniforme, globalisante et stable. Il nous faut de suite modaliser, mettre en évidence les différences de ces pratiques, plutôt que de tenter de les insérer toutes dans le même panier, au risque de nier leurs singularités.

13.5. MODALISER LA LECTURE DU DESIGN

Malgré les similarités que nous avons évoquées entre différentes approches de design, il est important d'en montrer les singularités pour pouvoir qualifier plus précisément ma pratique et mon positionnement au sein de ce champ.

Pour ce faire, nous allons nous appuyer sur le travail théorique d'Anthony Dunne et Fiona Raby cette fois. En effet, ces derniers ont réussi à articuler théorie et pratique pour soutenir l'importance d'approches alternatives aux recommandations de l'industrie. Ils ont littéralement ouvert la boîte de Pandore du design : ils ont justifié l'utilisation de médiums divers et variés (tels que les films, les installations, les performances, les expositions, les œuvres in situ, les textes ou les podcasts en tant que produits de design), réduit l'importance de l'usage et de la commercialisation au profit d'autres valeurs telles que l'éthique, la critique ou l'utopie ont affirmé l'importance du débat au sein du champ, et donc aussi proclamé son indépendance en tant qu'espace de réflexion propre. On peut bien sûr historiciser cette prolifération en établissant des liens avec des pratiques plus anciennes, telles qu'au sein du design radical italien, de l'école d'Eindhoven dans les années 1990, des écrits de Victor Papanek, des projets

31 "We chose to design a collection of hypothetical products to explore the ethical, cultural and social impact of different energy futures. [...] Each scenario is based on a real technology and simply asks what would happen if this became the main form of energy.", traduit par l'auteur. Anthony Dunne et Fiona Raby, *Is This your Future?*, projet développé pour l'Energy Gallery, Londres, The Science Museum, 2004, description accessible sur <<http://www.dunneandraby.co.uk/content/projects/68/0>> (consulté le 22 mai 2018).

pharaoniques de Bell Gedes, ou même des contes utopiques de William Morris, liens qu'Emanuele Quinz et Johanne Dautrey ont déjà soulignés³². Mais aucun de ces mouvements ou de ces individus n'avait réussi à construire aussi méticuleusement et clairement un argumentaire en faveur d'une liberté de médiums et d'un engagement critique pour le design à mes yeux.

L'apport majeur de leurs écrits réside dans l'idée que le design ne peut pas se limiter à répondre adéquatement à des recommandations émises par l'industrie et le marketing. Il ne peut se limiter à rendre les objets "simples à utiliser, sexy et consommables facilement"³³. Le design doit aussi participer à imaginer des alternatives aux modes de vie actuels, il doit se donner les moyens de discuter et rêver de futurs alternatifs :

*Comme Frederic Jameson l'a fait remarquer, il nous est plus aisé actuellement de concevoir la fin du monde qu'une alternative au capitalisme. Or les alternatives sont exactement ce dont nous avons besoin. Nous avons besoin de nouveaux rêves pour le XXI^e siècle, car ceux du XX^e s'estompent rapidement.*³⁴

Dunne & Raby se sont investis dans une pratique de création de mondes alternatifs, "faisant appel à l'imagination et ouvrant de nouvelles perspectives vis-à-vis de ce qui est souvent appelé des problèmes complexes, afin de créer des espaces pour des modes de vie alternatifs et inspirer et encourager les imaginaires à se déployer librement."³⁵ Ils souhaitent ainsi catalyser ce qu'ils ont qualifié de "rêve social"³⁶ par la création de "mondes possibles". Cette pratique de "world building", de création de mondes imaginaires pour questionner le nôtre, possède bien entendu une histoire de plusieurs siècles dans la science-fiction, les utopies politiques, l'art ou le théâtre. Mais depuis les écrits de Dunne & Raby, il semble qu'elle ait pris un essor sans précédent au sein du design. Des collectifs comme VVFA (Very Very Far Away), qui créent les conditions collectives pour la construction de narrations utopiques, dystopiques ou uchroniques, mais aussi Auger & Loizeau, Near Future Laboratory, Revital Cohen, Sputniko, El Ultimo Grito, Noam Toram, Onkar Kular, Superflux, Extrapolation Factory et bien d'autres participent, chacun à leur manière, à ce type d'approche.

Cette explosion de pratiques nouvelles a donné lieu à pléthore de qualificatifs différents, avec tous les débats sur leurs significations et leurs différences associées : design fiction, design critique, design futures, antidesign, design interrogatif, design for debate, adversarial design, design discursif, futurscaping... Anthony Dunne et Fiona Raby ont tenté, face à la multiplication des termes et des mouvances, de réconcilier ces pratiques sous le terme commun de "design spéculatif" au sein de l'ouvrage *Speculative Everything, Design, Fiction and Social Dreaming*. Pourtant, le duo ne définit jamais le terme en lui-même. Il semble que pour eux, la spéculation s'oppose aux contraintes de la réalité : le design spéculatif permet de s'extraire de la production industrielle et du marketing pour aborder le domaine de l'irréel et du fictionnel³⁷.

Cette description de la spéculation, en tant qu'opposée au réel et à ses contraintes, correspond à l'acceptation courante du terme. Le terme spéculation vient du latin

32 Emanuele Quinz et Johanne Dautrey (dirs), *Strange Design, du design des objets au design des comportements*, Paris, it : Éditions, 2014.

33 "easy to use, sexy and consumable easily", traduit par l'auteur. Anthony Dunne et Fiona Raby, *Speculative Everything, Design, Fiction and Social Dreaming*, Cambridge, MIT Press, 2013, p. vi

34 "As Frederic Jameson famously remarked, it is now easier for us to imagine the end of the world than an alternative to capitalism. Yet alternatives are exactly what we need. We need to dream new dreams for the twenty-first century as those of the twentieth century rapidly fade.", traduit par l'auteur. Ibid., p. 2

35 "thriving on imagination and aiming to open up new perspectives on what are sometimes called wicked problems, to create space for alternative ways of being, and to inspire and encourage people's imaginations to flow freely", traduit par l'auteur. Ibid.

36 Ibid., p. 189.

37 Ibid., p. 11.

“spéculatio”, qui signifie “lieu d’observation” ou “voir au loin”. Dans ses acceptations ultérieures, la spéculation devient synonyme d’abstraction : on l’oppose au réel et à son expérience. Mais il me semble important de qualifier plus en profondeur ce terme. Fabrizio Terranova, artiste influencé par la philosophie de Donna Haraway, et initiateur d’un Master appelé “Narrations Spéculatives” à l’ERG de Bruxelles, explique l’importance d’un tel terme :

Le spéculatif comme capacité à résister au probable, aux forces du probable. Les luttes du possible contre les probabilités. À partir de là, la narration acquiert un rôle actif qui permet de déployer de Nouveaux Mondes en suscitant l’appétit du possible (ce qui aurait pu ou pourrait avoir lieu). Il ne s’agit pas uniquement d’entendre ça comme une création totalement nouvelle, mais comme la mise en place d’appâts susceptibles de faire ressurgir aujourd’hui des possibles qui sont déjà dans les situations, différence remarquable. Élargir le spectre, le rapport à l’histoire, aux histoires, inventer des manières sensibles de redéployer pour rejouer et voir qu’on était passé à côté de toute une série de possibles encore actifs aujourd’hui pour transformer les choses.³⁸

Les propos de Terranova montrent parfaitement le lien qu’entretient la spéculation avec les notions de “possibles” et de “probables”. Les probables, associés aux probabilités, sont la poursuite d’un statu quo. Elles n’introduisent aucune nouveauté puisqu’elles sont par définition liées à la poursuite d’une action en cours. Comme le soutenait déjà Arendt, “le nouveau arrive toujours à l’encontre des calculs de lois statistiques et de leurs probabilités qui, pour les questions quotidiennes, sont considérées comme des certitudes.”³⁹. La spéculation deviendrait alors l’une des manières de faire émerger des possibles, scénarios alternatifs au probable.

On retrouve cette même dichotomie du probable et du possible chez Anthony Dunne et Fiona Raby, avec l’ajout d’un troisième terme : le préférable. Pour eux, le design spéculatif permet d’explorer les conséquences de scénarios de vies possibles, mais peu probables, afin de construire collectivement une idée du préférable : “permettant ainsi un choix démocratique du futur que les gens souhaitent réellement”⁴⁰. C’est en ce sens que la philosophie pragmatiste considère la spéculation, ou selon Debaise et Stengers, les gestes spéculatifs :

Parler de gestes spéculatifs, c’est pour nous, mettre la pensée sous le signe d’un engagement par et pour un possible qu’il s’agit d’activer, de rendre perceptible dans le présent. Un tel engagement, par l’attention qu’il demande aux virtualités dont est chargée une situation en train de se faire, rejoint étrangement les formes du pragmatisme de William James. En effet, le sens de l’activation d’un possible tient à ses conséquences, à la vérification que constitue la modification du présent qu’elle peut entraîner. Ce qui implique en retour, l’engagement spéculatif comme pensée des conséquences, et non utopie ou imaginaire projeté sur le présent.⁴¹

La spéculation en ce sens ne peut être déliée de ses effets sur le réel. Elle est bien

38 Fabrizio Terranova, “Qu’est-ce que la narration spéculative?”, article sur le site de l’association Ding Ding Dong, Institut de coproduction de savoir sur la maladie de Huntington, accessible sur <<https://dingdingdong.org/departements/narration-speculative/narration-speculative/>> (consulté le 2 juin 2018).

39 “the new always happens against the overwhelming odds of statistical laws and their probability, which for all practical, everyday purposes, amounts to certainty”, traduit par l’auteur. Hannah Arendt, citée dans l’article “Hannah Arendt (1906–1975)”, Internet Encyclopedia of Philosophy, accessible sur <<http://www.iep.utm.edu/arendt/>> (consulté 26 September 2011).

40 “thus enabling democratic choices between the future people actually want”, traduit par l’auteur. Anthony Dunne, *Hertzian Tales - Electronic Products, Aesthetic Experience and Critical Design* (1999), Cambridge, MIT Press, 2006, p. xvii.

41 Didier Debaise et Isabelle Stengers (dir), *Gestes Spéculatifs/Colloque de Cerisy*, Dijon, Les Presses du Réel, 2015.

une vision d’un ailleurs, mais le fait de construire cette vision fournit les premières conditions pour qu’un tel ailleurs puisse avoir des conséquences sur le présent. C’est uniquement à cette condition que l’on peut parler de spéculation, autrement l’ailleurs reste une forme imaginaire sans conséquence sur l’avènement du possible. Au même titre que l’acceptation courante du pragmatisme, compris comme renoncement face aux contraintes et profit utilitaire, ne correspond pas du tout à la philosophie pragmatiste ; concevoir la spéculation comme abstraction pure, c’est passer à côté de sa puissance ; c’est lire les narrations fabulatrices humaines comme fantaisies sans conséquence alors qu’elles ont un pouvoir de transformation du monde. En ce sens, la philosophie pragmatiste est spéculative “parce qu’engagée”⁴², elle cherche à mettre en lumière “le sens de l’importance”⁴³, que l’on peut rapprocher de la constitution du “préférable” de Dunne & Raby.

Par exemple, l’acceptation scientifique et les applications envisagées de l’Intelligence Artificielle sont bien loin des fantasmes et des discours apocalyptiques qui sont généralement vulgarisés. Si le design spéculatif veut apporter un débat, il ne peut le faire en faisant simplement jouer (parallèlement à tous les films et les romans blockbusters sur le sujet) les discours et les craintes existantes, infondées du point de vue technique ou scientifique. Il doit comprendre la logique de ce type de domaine pour en montrer ses développements possibles et ainsi permettre un débat en connaissance de cause : il doit rendre compte de sa fragilité, de ses intrications, de ses possibles, en deçà des discours prophétiques de la publicité. Il y a “deux sens du possible : un possible déconnecté et un possible situé”⁴⁴. L’idéal et le catastrophique sont des poisons parce qu’ils simplifient les situations derrière de “mauvaises abstractions conceptuelles”⁴⁵. Le design spéculatif doit plonger dans le réel pour construire, pas à pas, des possibles pertinents, qui ne soient ni catastrophiques ni idéaux.

L’importance des propositions spéculatives est relative à la pertinence des articulations qu’elles produisent. [...] Au final, la pertinence des propositions est relative à la constitution de notre monde actuel. Nous ne pouvons aller au-delà. Cet “autre cours de l’histoire”, ces mondes alternatifs dramatisés par “l’historien imaginaire” qui développerait des “possibles”, n’a d’autre fonction que de rendre compte de notre monde actuel, de ce dont il hérite, de la fragilité de l’histoire dont il dérive, des possibles qui l’habitent dans une présence latente.⁴⁶

13.6. ASSOCIER PLUTÔT QU’OPPOSER

Dans leur argumentaire en faveur de la spéculation, Anthony Dunne et Fiona Raby ont catégorisé les pratiques de design en deux pôles, en deux types. Pour eux, le design “au sens où il est généralement compris”⁴⁷ serait affirmatif, résoudrait des problèmes, fournirait des réponses et serait au service de l’industrie (nommé le design “A”). À l’inverse, le design spéculatif serait critique, mettrait des problèmes en lumière, soulèverait des questions, et serait au service de la société (nommé le design “B”).

42 Didier Debaise et Isabelle Stengers, “L’Insistance des possibles”, *Multitudes*, Paris, Vol. 65, 2017, p. 5, accessible sur <https://groupeconstructiviste.files.wordpress.com/2017/02/debaisestengers_multitudes.pdf> (consulté le 15 juin 2018).

43 Didier Debaise, “L’intensification de l’expérience”, dans Didier Debaise et Isabelle Stengers (dir), *Gestes Spéculatifs/Colloque de Cerisy*, op. cit., p. 106.

44 Graziella Vella, “Spéculer avec consistance”, au sein de l’ouvrage Didier Debaise et Isabelle Stengers (dir), *Gestes Spéculatifs/Colloque de Cerisy*, op. cit., p. 140.

45 Ibid., p. 146.

46 Didier Debaise, “L’intensification de l’expérience”, op. cit., p. 119.

47 Anthony Dunne and Fiona Raby, *Speculative Everything*, op. cit., p. vi

Cette dichotomie peut paraître caricaturale, mais elle est utile pour penser les pratiques de design dans leurs différences. Il faut néanmoins affiner cette proposition initiale. Pour ce faire, nous allons modaliser la proposition, c'est-à-dire nous attacher aux prépositions qui la précèdent. Notre objectif n'est pas de faire émerger des essences ou des ontologies différentes, mais bien des modes d'existence, au sens du pragmatisme à nouveau :

*On sait quelle importance W. James attachait, dans la description du courant de la conscience, à ce qu'il appelait 'un sentiment de ou, un sentiment de car'. Nous serions ici dans un monde où les ou bien, ou les à cause de, les pour et avant tout les et alors, et ensuite, seraient les véritables existences. (...) Ce serait une sorte de grammaire de l'existence que nous déchiffrerions ainsi, élément par élément.*⁴⁸

Modaliser les formes de pratiques de design, ce n'est donc pas en différencier l'essence, c'est en multiplier les types de trajets, les types de relations qu'elles cherchent à établir. Anthony Dunne et Fiona Raby ont établi une dichotomie entre la proposition "A" et "B". Le design serait donc affirmatif OU critique, au service de l'industrie OU au service de la société, pour l'innovation OU pour la provocation. Est-ce réellement la seule manière de faire ? Ne pourrions-nous pas trouver d'autres formes qui ne rentrent pas dans ces deux cases ? Qu'en est-il d'autres prépositions — les ET, les PUIS, les AU SEIN DE — qui pourraient venir complexifier le modèle de l'exclusion ?

Prenons un dernier exemple. Artúr Van Balen s'est fait connaître au travers d'un projet tout à fait singulier : il a conçu un ballon gonflable cubique géant comme outil de manifestation. Fabriqué en film argenté miroitant, ce ballon fut initialement utilisé à Berlin pour la manifestation du premier Mai 2012. Le collectif qui s'est créé sur ce projet, appelé "Tools for Action", a ensuite multiplié les interventions, les formes et les discours, depuis des murs de ballons pour bloquer l'accès à des sites industriels en passant par des gonflables géants en forme de marteaux ou de cilles utilisés contre les forces de police. La raison pour laquelle ce projet me paraît exemplaire, c'est qu'il joue en même temps sur deux tableaux : celui de l'usage et celui de l'utopie sociale. Il offre une solution tout à fait utile dans le cadre de manifestations : placé entre les manifestants et les forces de l'ordre, il forme un tampon mou et opaque qui empêche celles-ci d'attaquer les manifestants, mais aussi de les voir et de les identifier. Il constitue un outil qui permet aussi bien de protéger les individus que de les cacher, sans pour autant causer de dommages ou d'actes répréhensibles par les forces de l'ordre. Son usage s'inscrit dans un contexte tout à fait pertinent et actuel, et son développement dans une foule de manifestations en Europe et en Amérique en est le signe. Mais en même temps, cet objet est aussi critique. Il est symbole d'une révolution douce, d'une lutte non violente, d'une volonté de prise de parole sans nécessairement entrer dans le lancé de pavés dangereux. Par son aspect miroitant, il présente aussi ce que les manifestants tentent de montrer : les forces de l'ordre sont représentantes de l'État et de son aspect autoritaire contre lequel les manifestants cherchent à s'opposer, et manifester avec des miroirs est donc aussi un moyen particulièrement efficace de renvoyer l'image de la police armée à ce qu'elle représente : une réponse guerrière et fortifiée pour une prise de parole pacifique. Le projet constitue donc aussi bien une réponse à un problème réel et actuel, qu'une proposition utopique et critique de notre société par le symbolique. Il est en même temps "problem solving" que "problem finding", affirmatif que critique. Il est destiné au monde actuel tout en ouvrant un débat sur la manière dont le monde pourrait être autrement. Il est en même temps innovant que provoquant, utile et efficace pour notre monde, qu'ouvrant un espace de réflexion pour d'autres mondes possibles.

Le cas d'Arthur Van Balen ne peut rentrer dans la dichotomie de Dunne and Raby. Pour la

<u>DESIGN A</u>	<u>DESIGN B</u>
Affirmative	Critical
Problem Solving	Problem finding
Provides answers	Asks questions
Design for production	Design for debate
Design as a solution	Design as medium
In the service of industry	In the service of society
Fictional functions	Functional fictions
for how the world is	For how the world could be
change the world to suit us	Change us to suit the world
Science fiction	Social fiction
Futures	Parallel worlds
The "real" real	The "unreal" real
Narratives of production	Narratives of consumption
Applications	Implications
Fun	Humor
Innovation	Provocation
Concept design	Conceptual design
Consumer	Citizen
Makes us buy	Make us think
Ergonomics	Rhetoric
User-friendliness	Ethics
Process	Authorship



Fig 50. Classification des design A et B par Anthony Dunne et Fiona Raby dans *Speculative Everything*, op.cit.

Fig 51. Arthur Van Balen, *Tools for Action*, 2012.

48 Étienne Souriau, *Les Différents Modes d'Existences* (1943), Paris, Presse Universitaires de France, 2015, p. 153.

qualifier, il faut instaurer un tout petit changement vis-à-vis de leur propos : remplacer le “ou” par un “et”. Les exemples de ce type d’approches sont nombreux, mais c’est sans doute dans le cadre des “utopies concrètes” théorisées par Ernst Bloch⁴⁹ que l’on peut le mieux les qualifier. La multiplication des initiatives locales en autogestion telles qu’on les a vu fleurir dans le sud de la France ou à la ZAD de Notre-Dame des Landes n’ont pas pour objectif de simplement discourir sur un futur radicalement différent : elles expérimentent et proposent, chacune à leur manière, des solutions de production, de consommation, d’organisations politiques, de rapport au corps et aux soins, à la nature, à l’énergie, qui sont tout en même temps affirmatives et liées à leurs besoins réels et actuels, que propositions d’un ailleurs et d’un monde alternatif⁵⁰. Elles sont en même temps élaboration d’un possible aux dépens du probable, que solution concrète d’un vivre ensemble pour le monde tel qu’il est. Au sein du design, nombreuses sont les propositions du même ordre : l’exemple de la machine de Markus Keyzer, Solar Sinter, est paradigmatique sur ce point. Elle est en même temps une proposition technique tout à fait valide pour le monde tel qu’il se présente et s’articule actuellement, que critique de nos modes de vivre et de faire déliées de rapport au territoire et aux énergies. Il est en même temps continuité et rupture, en même temps affirmatif que critique, en même temps négation d’un déterminisme technologique que proposition concrète de production. Il ouvre des possibles pour ici et maintenant, tout en questionnant l’état du monde.

De la même manière, il serait possible de multiplier les exemples pour mettre au jour d’autres modalités intéressantes. La fameuse histoire de l’invention du jeu Monopoly par Elizabeth Magie en 1903 avait un objectif critique : elle cherchait à éduquer les jeunes publics des conséquences néfastes que les lois Ricardo auront sur le rapport à la propriété aux États-Unis⁵¹. En 1933, les Parker Brothers récupèrent le principe du jeu et le vendent désormais sans cette valeur critique, mais bien comme un jeu affirmatif, éduquant les enfants aux enjeux du monde tel qu’il est. Nous avons là un très bel exemple de design “B” qui devient “A”, de design critique récupéré pour devenir affirmatif. Inversement, nous pourrions étudier les propositions qui vont de l’affirmatif au critique : les détournements d’objets ou de gestes, tels qu’on le retrouve notamment chez le designer Ron Arad ou dans l’ensemble des mouvements postmodernes associés à “l’hadocisme” de Charles Jencks⁵². Dans ces derniers, nous sommes dans un “A” qui devient “B”.

Nous avons aussi le cas de l’imbrication. L’exemple d’Augier et Loizeau est intéressant sur ce point : ils ont fait croire à l’existence d’une nouvelle technologie de communication (un téléphone - dent), l’on promut et diffusée partout dans le monde comme un produit fonctionnel et répondant à un besoin. En réalité, l’ensemble de l’aspect technique du projet est faux, et il ne peut répondre à un quelconque besoin de téléphonie, mais il joue ailleurs : le projet a permis de mettre en lumière l’affolante simplicité à être dupés par des images de technologies infondées, il révèle notre soif d’innovations insatiable et notre crédulité sans borne. Il s’agit bien d’un projet qui se présente avec tous les atouts d’une proposition A, mais qui se révèle être une proposition B au final. Inversement, le design spéculatif est de plus en plus souvent récupéré pour faire passer des messages ou utiliser notre appétit d’utopies, dans l’objectif final d’avoir un public préparé à l’avènement d’un nouveau produit. De nombreuses grandes entreprises s’intéressent à

49 Sébastien Broca, “Comment réhabiliter l’utopie ? Une lecture critique d’Ernst Bloch”, *Philonsorbonne*, Paris, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, n° 6, 2012, pp. 9-21, accessible sur <<http://journals.openedition.org/philonsorbonne/374>> (consulté le 30 juillet 2018).

50 Fabrice Flipo et Antoine Lagneau, “La transition, une utopie concrète?”, *Mouvements*, Paris, La Découverte, 2013/3, n°75, pp. 7-12. Accessible sur <<https://www.cairn.info/revue-mouvements-2013-3-page-7.htm>> (consulté le 18 juin 2018).

51 Voir la conférence de Raphaël Pluinage sur le sujet à la Gaité Lyrique au sein du cycle de conférence du Design Fiction Club, commissariat Max Mollon, 2018.

52 Voir à ce sujet l’ouvrage de Charles Jencks et Nathan Silver, *Adhocism, The case for Improvisation* (1972), Cambridge, MIT Press, 2013.

ce type d’approche, en Angleterre et aux États-Unis, mais aussi en France. Dans ce cas, c’est l’inverse qui se produit : le projet se présente comme une innocente spéculation utopique, mais se trouve au final servir un intérêt commercial, industriel, marketing, particulièrement puissant.

Dans ma pratique, j’essaie de rester sur cette fine crête qui génère du “ET” plutôt que du “OU”. Travailler sur des propositions qui sont en même temps valables et fonctionnelles pour le monde tel qu’il est actuellement, que critique et ouvrant des possibles alternatifs, me paraît une position intéressante.

La machine *Pearling* est bien une proposition du “ET” au sens où nous l’avons décrit. Elle questionne notre monde de la production et consommation industrielle instantanée, notre rapport nature/culture ainsi que la question du désir. Elle permet d’imaginer un monde différent du nôtre, au sein duquel la temporalité des matières reprend ses droits. Mais en même temps, elle est affirmative, elle s’inscrit dans une production ici et maintenant, elle peut donner lieu à une économie locale. Elle est en même temps critique qu’affirmative, en même temps solution concrète que médium de questionnements nouveaux. C’est là un point d’équilibre que j’essaie de tenir pour chacun de mes projets, notamment parce que cela leur permet de voyager dans des contextes variés et de fédérer des acteurs de manière bien plus large. Une critique souvent assignée au design spéculatif est qu’il reste coincé dans le domaine du musée, il n’a pas d’autre lieu où se poser, alors que le design “classique” ou affirmatif aurait l’avantage, lui, de trouver de contextes d’application dans la vie quotidienne. Chercher à réaliser des projets qui soient à la fois utopiques et concrets permet de jouer sur ces deux tableaux.

CONCLUSION

La description de la trajectoire que déploie le design, ainsi que la qualification de l’association d’une valeur critique et d’une valeur effective, me paraît finalement bien qualifier ce qui se joue dans la mise au monde d’une technophanie. Eliade disait qu’il nous est difficile, en tant que peuple profane, de comprendre la relation hiérophanique que le sacré engendre. L’objet hiérophanique est en même temps lui-même que symbole d’autres réalités, il est en même temps opérateur physique qu’opérateur de liens avec le reste de la cosmologie concernée. Or, il me semble que le design peut comprendre et déployer ce type de dualité. Il peut concevoir que l’objet est en même temps source d’une critique, d’ambivalences, d’une exemplarité qui excède sa réalité immédiate, d’une réalité qui fait jouer les contenus de la culture, que productif, réel et concret pour le contexte d’usage dans lequel il s’inscrit. Les designers sont à même de comprendre le fonctionnement du chamane parce qu’il ne vont pas directement délier ce qui est de l’ordre de l’action physique sur le corps, et ce qui est de l’ordre du symbolique et de l’esthétique, en le considérant aussi comme un acte qui a une action sur le corps. Le design a cette capacité à ne pas décortiquer trop vite la surface du fond, le strié du lisse, le mesurable du sensible.

CONCLUSION À LA TROISIÈME PARTIE

La fin de cette troisième partie avait pour vocation d'utiliser ma pratique pour proposer une lecture du design qui émerge de l'expérience. Si elle peut sembler s'éloigner de la question initiale de cette thèse qui concerne les procédés de fabrication, elle me paraît pourtant soulever la singularité de mon traitement de la technique puisqu'elle en affirme une ontogenèse prenant pleinement compte de ses aspects symboliques, esthétiques et pratiques. En ce sens, elle cherche à montrer que j'adopte bien une approche de designer vis-à-vis des procédés de fabrication, et non celle d'un ingénieur, d'un artiste ou d'un scientifique.

Mais cette description est aussi importante d'un point de vue disciplinaire, car elle permet de questionner la présence et les modalités d'une recherche par le design. Comme le soutient Lysianne Lechot Hirt, une telle initiative doit "se servir de la compétence propre aux designers et aux artistes dans une démarche de recherche"¹. Pour aussi claire qu'elle soit, cette proposition soulève de nombreux débats au sein de la discipline :

Parmi les questions non résolues, j'en retiens deux. Elles sont de taille. La première concerne la nature des connaissances générées par la recherche en art et en design. Je fais ici écho à l'omniprésent et apparemment incontournable critère de "contribution originale et significative des connaissances dans la discipline" que toute recherche doit satisfaire. [...] La seconde concerne la valeur sociale de la recherche en "arts et design", autrement dit la réponse possible à la question suivante : "pourquoi devrais-je consacrer de l'argent public au financement des recherches en "arts et design" plutôt qu'en nanotechnologies, en service social ou en écologie urbaine?"²

La recherche en design peine à se mettre d'accord sur la nature et l'utilité des connaissances qu'elle peut produire. Elle a du mal à qualifier ce qui est transférable à d'autres chercheurs. Il me semble que suite à ce que nous avons parcouru dans cette partie, nous pouvons décrypter les raisons de cette difficulté. S'il est évident qu'un chercheur en design peut décrire sa question de recherche et son cheminement intellectuel et pratique, il paraît difficile de soutenir que les artefacts qu'il a mis au point produisent de la connaissance à proprement parler. Ces derniers produisent une expérience (pratique, sensible et symbolique) qui, justement, et bien heureusement, sera difficilement réductible à des mots et des mesures. C'est pourquoi il me semble que la proposition de recherche instrumentale, soutenue notamment par Samuel Bianchini et EnsadLab est particulièrement intéressante : elle stipule que les œuvres et les produits de design restent singuliers. Par contre, les outils, méthodes, plans techniques et dispositifs développés pour l'élaboration de l'œuvre et de son expérience peuvent bien donner lieu à transfert :

Creation is not the equivalent of research, but many artists nonetheless develop their own processes, their own techniques, their own instruments. While that step is necessary, it is not enough to qualify such an approach as research, strictly speaking. For that, artists must also translate the research to make it shareable, be it practically in instrumental form (instrument, apparatus, software, notation, protocol, etc.), and/or theoretically in the form of knowledge (theory [publication], patent, license [including public licenses], or any other specification or prescription enabling its use by others).³

¹ Lysianne Lechot Hirt (dir), *Recherche-création en design, Modèles pour une pratique expérimentale*, Genève, MétisPresses, 2010, p. 29.

² Alain Findeli, "Préface", in Lysianne Lechot Hirt (dir), *ibid.*, p. 14.

³ Samuel Bianchini, "From Instrumental Research in Art to its Sharing: Producing a commons, respecting the singular", published in Hans Dieleman, Basarab Nicolescu et Atila Ertas (eds), *Transdisciplinary &*

Dans ce cadre, c'est donc dans une démarche de partage des prérequis, "des moyens", des protocoles expérimentaux et des outils et instruments développés qu'une recherche par la pratique peut fournir des éléments partageables. Il ne s'agit pas uniquement de connaissance, puisqu'elles ne sont pas seulement des propositions textuelles, mais pourtant permettent une appropriation et une articulation ultérieure dans d'autres recherches ou champs d'applications différents.

Cette proposition me paraît intéressante parce qu'elle étend la notion de "connaissance" à celle de "puissance". Elle promulgue ce que Roger Malina nomme des "résultats multimodaux" pour la recherche⁴. Le média utilisé correspond avant tout à la nécessité de fournir des éléments que d'autres chercheurs pourront réutiliser, transformer et déplacer, indépendamment du fait que cela soit une proposition textuelle, schématique, logicielle ou géométrique. Néanmoins, cette extension soulève une question fondamentale, dont nous avons très peu parlé dans cette thèse : celle des modalités de partage, et plus précisément de la propriété intellectuelle. En effet, si le partage du texte, c'est-à-dire la publication scientifique, est largement établi, codé, structuré, et rémunéré en fonction de son intérêt, le partage des instruments, outils, plans, protocoles et nouveaux matériaux l'est beaucoup moins. Centrale aux mouvements *Maker* et aux *FabLabs*, elle se pose de manière d'autant plus criante dans la recherche en arts et en design. Comment partager ses productions ? Qui valide la pertinence de ces outils et instruments ? Quels médiums utiliser pour les partager ? Comment instaurer un régime de rétribution lié au partage de tels éléments ? Comment évaluer l'impact du partage des instruments et outils de la recherche ?

Si je n'ai pas traité de la question du partage des plans de machines et des protocoles, c'est avant tout parce que je ne m'y suis pas confronté au sein de la thèse qui restait centrée sur leurs développements. C'est sans doute un point sur lequel je vais devoir, suite au doctorat, porter une attention particulière. Pourtant, je peux déjà noter que cette question est loin d'être simple. Si l'open source semblerait la voie la plus évidente, elle demande néanmoins la mise en place d'un système économique, qui pour l'instant, dans le domaine de "l'open design", n'existe peu ou pas du tout⁵. Le principe inverse, qui consisterait à protéger les productions, outils, méthodes et protocoles par le brevet pose aussi problème au sens où il implique une logique de développement industriel ou de licence (simplement pour payer les frais de brevet), qui est difficilement tenable pour un artiste ou un designer. Comment régler ce problème ? C'est une question que l'ensemble du champ de la recherche par le design doit se poser — parce qu'elle l'engage dans sa structuration académique. Si dans le cas de la recherche scientifique, la production d'articles est le moyen de financement des laboratoires — c'est-à-dire que le partage d'informations est vérifié, valorisé et financé en fonction de la qualité de la proposition, peut-être pourrions-nous imaginer un système équivalent pour la production de plans, de protocoles, d'outils ou d'instruments ? Peut-être pourrions-nous institutionnaliser le système de l'open-source pour les éléments physiques, au même titre que celui des articles scientifiques ? Une telle proposition soulève de nombreuses questions, mais elles méritent d'être débattues par les acteurs et institutions du champ.

Interdisciplinary Education and Research, TheATLAS, Lubbock, Texas, USA, décembre 2017, pp. 251-268.

⁴ Voir à ce sujet l'entretien avec Roger Malina dans Amanda Siegfried, "When Art Become Science", *ATEC Magazine*, Dallas, University of Texas, 2007. Accessible sur < <https://atec.utdallas.edu/content/when-art-becomes-science/> > (consulté le 20 septembre 2018).

⁵ Plusieurs collègues designers ont ainsi mis leurs productions en open-source après y avoir travaillé plusieurs années et leurs propositions se sont noyées dans l'internet et n'ont apporté aucun financement ou aide ultérieure pour pouvoir continuer à les développer. Ces designers ont malheureusement abandonnés leurs projets suite à ces expériences.

Pour finir cette thèse telle qu'elle a été abordée, c'est-à-dire par le récit, nous allons faire un dernier voyage dans un endroit atypique : la forêt tropicale des tribus Kasua. En effet, ces dernières vont nous permettre de mettre en lumière un certain type de rapport aux non-humains.

Le peuple Kasua est constitué d'un demi-millier d'individus habitant sur un plateau de Papouasie Nouvelle-Guinée. Ils vivent de chasse et de cueillette au sein de cette forêt. Ils considèrent cet espace non pas comme uniquement peuplé de plantes et d'animaux, mais aussi d'esprits et d'humains¹ qui pourraient prendre des formes animales ou végétales, de manière aléatoire. Les chasseurs Kasua ne peuvent donc jamais être sûrs, lorsqu'ils rencontrent un opossum, un casoar ou un oiseau de paradis, de connaître la nature de cette créature ; s'ils n'auraient pas croisé là un être ou un esprit². Bien que difficilement catégorisable, cette tribu est citée, dans l'ouvrage de l'anthropologue Philippe Descola *Par delà Nature et Culture*, comme appartenant au régime ontologique de l'animisme, c'est-à-dire des peuples au sein desquels plantes, humains et animaux sont semblables dans leurs intériorités, mais différents par leurs physicalités³.

L'anthropologue Florence Brunois-Pasina a décrit, suite à plusieurs études de terrains, un phénomène tout à fait étrange, décrit par les Kasuas eux-mêmes : "à savoir qu'ils avaient emprunté certains de leurs comportements — expressifs, sexuels, techniques, cérémoniels, même rituels — à des animaux co-évoluant dans leur forêt"⁴. Elle a ainsi montré que ce peuple développait une empathie interspécifique, c'est-à-dire une capacité à prendre le point de vue de l'animal-autre pour ressentir son "Umwelt", la manière dont il conçoit son milieu en fonction de ses capacités perceptives. Mais surtout, elle a établi par la suite un lien entre cette facilité à se mettre à la place d'autres formes de vies, et l'absence de miroir dans l'environnement des Kasuas. En effet, à aucun moment, les individus n'ont d'image de réflexion de leur corps, depuis leur enfance jusqu'à leur mort, les torrents étant trop remués, et les techniques de

1 Florence Brunois-Pasina: "Transformations and ontological conflict: the resistance of the non-human beings among Kasua People", dans Jonathan Ritchie and Ted Wolfers (eds), *Securing a Prosperous Future: Papua New Guinea, Papers from the Second Annual Alfred Deakin Research Institute Papua New Guinea Symposium 2012*, Goolwa, Crawford House Publishing Australia, 2013, p.1.

2 Ibid., p. 2.

3 Selon Philippe Descola, les Kasuas considèrent que tous les êtres sont parcourus de mêmes substances : bebeta (le sang), ma (l'humeur vaginale) et ibi (la graisse ventrale, l'humus et le latex), mais que leurs apparences diffèrent, voir Philippe Descola, *Par-delà Nature et Culture*, Paris, Gallimard, 2005, p.176.

4 Florence Brunois-Pasina, "Man or animal: who copies who? Interspecific empathy and imitation among the Kasua of New Guinea", dans Alessandro Minelli, Gherardo Ortalli et Glauco Sanga (eds), *Animal Names*, Venise, Istituto Veneto di Scienze, 2005, p. 380.

polissage pas assez développées. Selon l'anthropologue, "l'absence d'une image spéculaire et entière du soi « humain » que réfléchirait un miroir semble jouer un rôle déterminant dans cette schématisation singulière des expériences au monde. Elle autorise l'identification de l'individu Kasua à plus grande diversité d'êtres — humain, animal, spirituel. [...] Ces derniers peuvent recouvrir sans a priori ni retenue la matérialisation d'un animal, et emprunter, sans confusion aucune, leur point de vue sur le monde de l'autre. [...] Elles [absences de visions scopiques de soi] permettent en effet l'élaboration d'une image de soi idéale plus hétéroclite et *suffisamment vaste pour y figurer un esprit ou un animal.*"⁵

L'absence de miroir, ou de réflexion de soi, a généré une conception du rapport au corps, à l'autre et au monde particulièrement différente de celle développée en Occident. Cette histoire peut d'ailleurs être comparée à celle de Descartes dont *Le Discours sur la Méthode* publié en 1637, aboutissant au fameux "Cogito Ergo Sum", mais aussi à la conception de la "Res Extensa" et à l'injonction de "se rendre maître et possesseur de la Nature", présentait aussi le Traité de Dioptrique, c'est-à-dire la première description scientifique du phénomène de réflexion — la première compréhension géométrique du miroir! La bifurcation des Modernes ne serait-elle que le résultat d'une vision narcissique initiée par le développement des techniques industrielles de production du miroir sur nos manières de penser le monde?

Le miroir de Descartes et son absence chez les Kasuas présentent un bel exemple d'influence d'un non-humain sur nos conceptions, nos cosmogonies et nos philosophies. Cette importance portée aux choses et aux relations que nous entretenons avec elles donne lieu depuis quelques décennies à une revalorisation dans le domaine des sciences sociales. Certains courants de recherche soutiennent l'omniprésence des non-humains et leurs agentivités sur nos comportements, nos corps et nos relations humaines. Pour le philosophe Peter-Paul Verbeek, le siècle précédent a été avant tout marqué par un "tournant linguistique"⁶ où les agencements collectifs étaient observés au travers de la sémiotique. Mais il semble que la fin du XX^e et le début du XXI^e siècle puissent être caractérisés par un "tournant matériel" de la pensée, une revalorisation de l'influence des choses sur nos comportements individuels et collectifs :

La seule analyse des relations entre les humains, qui a nourri une part importante des travaux en sciences humaines et sociales depuis la naissance de celles-ci, ne suffit pas à rendre compte ni de la réalité des collectifs humains, ni de celle des individus humains en tant que ceux-ci se redéfinissent partiellement au travers de leurs multiples relations avec ces « non-humains » qui composent leurs divers milieux.⁷

Même si cette mouvance donne lieu à de nombreux courants différents et controverses associées, il s'accorde autour d'une conception commune qui donne aux choses une agentivité propre. Qu'ils soient qualifiés d'objets, de machines, d'instruments, de non-humains ou de choses, ces derniers génèrent certains types de trajectoires et d'imbrications sociomatérielles. Ils portent de ce fait des valeurs morales et politiques intrinsèques.

À partir de ce constat, il me semble que nous avons, en tant que concepteurs, ingénieurs, designers, architectes, bricoleurs ou Makers, une responsabilité profonde vis-à-vis des non-humains que nous mettons au monde. Le type de trajectoire que ces

⁵ Florence Brunoï-Pasina, "L'animal dans une société sans miroir - Les Kasua de Nouvelle-Guinée", *Anthropologie et Sociétés*, Québec, Université de Laval, Volume 39 : Liaisons animales, n° 1-2, 2015, p. 85-101.

⁶ "a linguistic turn", traduit par l'auteur. Peter-Paul Verbeek, *What Things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design*, Pennsylvanie, Penn State Press, 2005, p. 1.

⁷ Olivier Thiery et Sophie Houdart, "Avant-Propos", dans Olivier Thiery et Sophie Houdart (dir), *Humains, non-humains : comment repeupler les sciences sociales*, Paris, La Découverte, 2011, p. 7.

objets, artefacts ou services vont générer doit respecter, voire soutenir et s'engager en faveur de valeurs humanistes telles que le partage, l'accomplissement de soi, la compréhension, l'accès ou l'autonomie. Nous ne pouvons nous limiter aux justifications du marché, de réponse à des besoins ou d'optimisation fonctionnelle.

Mais l'exemple des Kasuas nous montre aussi autre chose : un possible rapport au non-humain différent du nôtre. Dans cette cosmologie, l'animal ou l'arbre n'est pas seulement un objet physique et sensible, il est aussi le réceptacle de mythes, d'esprits ou de démons. Il est en même temps lui-même que symbole d'autres réalités liées au mode d'appréhension sacré du monde. Cette double qualité correspond à ce que l'historien et théoricien des religions Mircea Eliade a qualifié de hiérophanie. En son sein, les objets, gestes et cérémonies ne sont pas contenus dans leurs propres limites mais se lient à d'autres expériences et objets par l'analogie. D'après Eliade, cette qualité se retrouve chez tous les groupes sociaux imprégnés d'une pensée sacrée, depuis les tribus austro-asiatiques, aux forgerons en passant par les alchimistes. De ce fait, les non-humains qu'ils côtoient et au travers desquels ils se définissent ne sont pas uniquement considérés comme des choses physiques aux limites établies par des dimensions et des efficacités, mais deviennent aussi des vecteurs de cohérence dans le rapport au monde parce qu'ils se lient aux rites, rêves, mythes, structures sociales ou événements climatiques singuliers. L'ensemble des humains et non-humains sacrés se tiennent serrés dans un maillage d'analogies denses. De ce fait, l'animal ou l'arbre n'est pas seulement considéré comme une entité physique, il tisse des liens puissants avec l'ensemble de la culture Kasua.

CHANGER NOS RAPPORTS À LA PRODUCTION

C'est en prenant appui sur ces caractéristiques singulières que la thèse a cherché à répondre à la problématique initiale : comment élaborer des outils de fabrication capables d'intéresser et de mobiliser des individus et des collectifs afin de constituer des publics alors parties prenantes de nouvelles formes de manufactures?

En première partie, j'ai cherché à montrer l'importance d'un renouvellement de notre relation aux processus de production des artefacts qui nous entourent. Le problème écologique nous demande de nous pencher sur l'écologie des choses : leurs voyages, leurs consommations, leurs interactions, leurs trajectoires. Le chapitre introductif soutenait l'importance d'une réintégration des procédés techniques dans notre conscience collective. J'ai ainsi souligné l'urgence de rematérialiser notre rapport au monde, qui passe par une socialisation des processus de production de notre monde.

Pour permettre une telle matérialisation, j'ai cherché à montrer que les procédés de fabrication doivent posséder quatre caractéristiques initiales. La première est d'ordre esthétique, pour montrer en quoi la mise en scène des procédés techniques est cruciale à sa mise en public. Il s'agit d'une question d'accès. La deuxième condition est dimensionnelle. Elle stipule que les procédés de fabrication doivent se territorialiser, c'est-à-dire entretenir un réseau local d'acteurs humains et non-humains pour permettre la gestion de ses conséquences sur le court et le long terme. Il s'agit d'une question d'autonomie. La troisième condition revenait quant à elle sur la différence entre pratique et usage, correspondant respectivement à l'outil et l'objet fonctionnel. J'y soutiens l'importance du premier de ces termes pour favoriser l'adaptation et l'appropriation. Enfin, la quatrième condition concerne la relation au corps. En réinterprétant le terme de "manufacture" comme action de fabrication comprenant un geste humain, elle soutient le lien essentiel à la matière et à l'apprentissage de l'approche morphogénétique de la mise en forme, opposée à une vision automatisée et hylémorphique. Cette dernière est non seulement plus facilement partageable, mais elle instaure une relation au monde physique qu'il me semble important de soutenir et de promouvoir.

Si ces premières pistes de réponses étaient essentielles à traiter, elles ne constituent ni la proposition centrale de cette thèse ni une réponse suffisante à la problématique à mes yeux. C'est sur une cinquième condition que j'ai ensuite articulé mon propos, porté sur le lien entre opération technique et opération symbolique. Les populations extraoccidentales et prémodernes entretenaient des relations complexes aux outils et gestes techniques par l'addition de valeurs symboliques puissantes permettant d'en partager les significations, les enjeux, les risques et les potentiels. Les objets techniques et modes de production étaient ainsi socialisés par des cosmologies propres fonctionnant sur le mode de l'analogie. Les objets techniques étaient, au même titre que les rites, les rapports sociaux ou certains objets de la nature, ce qu'Eliade a qualifié de hiérophaniques : ils étaient en même temps eux-mêmes, productifs, efficaces et réels, que sacrés, liés à des récits d'origines ou symboles de puissances surnaturelles. De ce fait, les objets et gestes techniques étaient partagés et intégrés au sein des sociétés indépendamment des discours techniques réservés aux praticiens. Or, pour Eliade, ce type de rapport aux choses s'est perdu lors du processus de modernisation de la société occidentale. Les objets techniques se sont progressivement déliés de leurs capacités de socialisation pour n'être plus que moyens en vue de fins. Ils ne feraient plus partie de la culture. En réaction à la description de cet appauvrissement, Gilbert Simondon a élaboré une proposition nouvelle : la technophanie. Que propose Simondon avec cette tentative ? Pourquoi l'élabore-t-il ? Qu'est-ce qui la rend si difficile à penser, au point qu'il n'a pas pu lui-même l'articuler de manière claire et l'a finalement abandonnée ?

Simondon, au fond, partage une forme de nostalgie avec Eliade. Son projet consiste à vouloir réintégrer les techniques dans la Culture. C'est là la mission qu'il s'est donné en tant que philosophe mais aussi que professeur de culture technique⁸. Le terme de culture dans sa pensée désigne "ce par quoi l'homme règle sa relation au monde et sa relation à lui-même"⁹. Les descriptions du rapport aux techniques des peuples "primitifs" lui paraissent donc intéressantes, parce que malgré la grande simplicité de leurs outils, ces derniers avaient la capacité de s'articuler à l'ensemble de la cosmologie concernée. Simondon a donc participé à élaborer un concept qui tentait d'émettre des conditions d'existence d'un rapport au monde qui intègre les techniques contemporaines dans la culture d'une manière semblable aux peuples imprégnés de magie ou de pensées symboliques. Mais il semble que les exemples lui manquent, qu'il hésite sur la transposition entre hiérophanie et technophanie, pour finalement abandonner cette intuition.

C'est là que mes projets ont un rôle essentiel dans la thèse. Ils ont été pour moi les exemples nécessaires à une relecture de ce concept, parce que leurs fonctionnements cherchaient à élaborer une qualité symbolique par l'opération elle-même. Le terme de technophanie est arrivé une fois les machines en cours de développement. Le dialogue entre les projets et le concept fut d'autant plus riche : le concept est venu problématiser et approfondir la portée des projets, et inversement les projets ont permis de caractériser et de sélectionner les acceptations simondonienne parfois divergentes et déroutantes. Dans un aller-retour constant, mes procédés informaient l'interprétation de la notion, qui justifiait et problématisait mes procédés en retour.

La technophanie, telle que je l'ai interprétée, a donc un programme ambitieux : elle tente d'imaginer des conditions d'existence d'objets techniques qui génèreraient un attachement et des relations comparables à celle des peuples extra-occidentaux vis-à-vis des non-humains qui les entourent. Elle placerait l'analogie symbolique au cœur du procédé technique, c'est-à-dire dans son opération, pour que ce dernier soit en

⁸ À ce sujet, il est intéressant de noter que Simondon fut l'un des fondateurs des cours de culture technique à l'Université de Technologie de Compiègne. C'est dans cette même Université que j'ai étudié durant 5 années pour obtenir mon diplôme de Génie Mécanique. Sans le savoir, il semblerait bien que j'aie été sensibilisé à la pensée de Simondon bien avant ce doctorat.

⁹ Gilbert Simondon, *Du Mode d'Existence des Objets Techniques* (1958), Paris, Aubier, 2012, p. 227.

même temps productif et efficace tout en étant lié à des mythes, des fantasmes, des rêves et des expériences partagées. Chacun de mes projets, de différentes manières et avec différentes approches, cherche à établir ce pont, à lier technique et imaginaire collectif par l'expérience de l'opération en train de se faire.

Pour répondre à la problématique de recherche, je soutiens que l'ensemble des cinq caractéristiques des procédés de fabrication présentés dans cette thèse est nécessaire. Les procédés techniques doivent non seulement être mis en scène, territorialisés, ouverts et manipulables, mais ils doivent aussi s'articuler au contenu de la culture par des relations analogiques qui problématisent leurs trajectoires sociales et politiques. Ils doivent avoir des caractéristiques de manufactures technophaniques.

Il s'agit donc au fond d'élaborer une relation de sens (de signification et de sensibilité) avec l'origine des objets qui nous entourent. Michel Serres a proposé un terme pour qualifier une telle entreprise : la pragmatogonie, c'est-à-dire les origines mythiques des pragmata, des choses, des objets et des matières. À mon sens, les manufactures technophaniques sont des propositions pragmatogoniques, car elles cherchent à révéler et rendre actionnables l'origine des choses par des symboliques collectives liées aux processus à l'œuvre.

UNE ONTOGÉNÈSE SPÉCIFIQUE

Pour Gilbert Simondon, les objets techniques sont définis par une logique de mise au monde spécifique, un mode d'évolution singulier. Qu'en est-il des objets technophaniques ?

Dans la troisième partie, j'ai analysé mon processus de travail. Les manufactures technophaniques nécessitent une approche composée de technique, d'esthétique, de scientifique, de pratique et de symbolique. De ce fait, j'ai emprunté certains modus operandi de différentes disciplines, comme l'expérience de chimie, le développement technique, la mise en scène de théâtre, la muséographie ou l'objet de design. En décrivant les différentes étapes de travail, j'ai ainsi pu montrer que le développement des manufactures technophaniques ne peut pas s'identifier avec le mode d'existence des objets techniques, ni avec les logiques de la recherche en chimie des matériaux. En effet, les aspects esthétiques et symboliques en modifient l'approche de manière singulière. Par ailleurs, elles se différencient aussi de certaines pratiques artistiques par le fait qu'elles gardent leurs aspects efficaces et cherchent des lieux d'application en dehors du musée. Malgré l'usage et la proximité avec ces différentes disciplines, j'ai cherché à montrer que j'avais une approche de designer vis-à-vis des procédés. En effet, les designers composent régulièrement les différents régimes esthétique, technique, symbolique et scientifique. J'ai pu ainsi revenir sur le design comme activité de synthèse, née de la dissociation des disciplines au cours du processus de modernisation. Je soutiens que le design traite avec la même valeur les qualités de surface et les qualités de fond, la manière dont se présentent les choses que leur efficacité. Si, comme le soutient Eliade, il nous est si difficile de comprendre la hiérophanie ou le rapport qu'entretiennent les chamanes à la technique, c'est parce que nous avons tendance à ségréger ce qui a des effets physiques mesurables de ce qui est de l'ordre de l'esthétique et du symbolique sur les consciences. Il est difficile d'accepter que l'effet placebo est aussi important que l'effet réel, voire qu'ils sont fondamentalement inséparables et indiscernables. Mais il me semble que le design peut comprendre ce type de rapport, il peut concevoir que la manière dont les choses sont présentées et socialisées importe autant que la performance fonctionnelle vis-à-vis des agencements qu'ils engendrent. Cette proposition de lecture du design basée sur ma pratique pourrait, il me semble, donner lieu à des développements ultérieurs.

LA MANUFACTURE TECHNOPHANIQUE PEUT-ELLE S'EXPORTER ?

Pour conclure et ouvrir cette thèse au-delà de son sujet central, j'aimerais proposer des pistes de transposition des manufactures technophaniques à d'autres domaines. Nous l'avons vu, ces dernières possèdent cinq caractéristiques : la mise en scène de la mise en œuvre, la territorialisation, l'ouverture, la manipulation et l'opération symbolique. Est-il possible d'appliquer ces mêmes critères de socialisation à d'autres processus ?

Mon co-directeur Roger Malina, suite à la lecture de l'un de mes rendus intermédiaire, m'avait fait une remarque en ce sens : "penses-tu qu'il soit possible de mettre en place ces mêmes conditions vis-à-vis d'internet ou de nos appareils électroniques ? Et si oui, quelles formes pourraient-elles prendre ?" J'avoue ne pas avoir de réponse à cette question. Comment traiter internet pour que son fonctionnement interne soit appréhendable, territorialisé, ouvert, manipulable et symbolique ? Si certains critères peuvent trouver des réponses aisément, d'autres me paraissent très complexes. Ma pratique et ma thèse sont liées à des machines mécaniques relativement simples. Il y a des engrenages, des fours, des poulies, des moteurs électriques, des tubes et des gaz sous pression. Or, ces techniques existent depuis des millénaires, possèdent des dimensions perceptibles par les sens humains, et ont déjà donné lieu à des mises en public récurrentes au XVIIe, XVIIIe et XIXe siècle. Les salles du Musée des Arts et Métiers en sont remplies, et nous connaissons tous le principe de l'engrenage, nous pouvons le visualiser. Transposer cette volonté de socialisation à des technologies nouvelles et totalement inaccessibles à l'œil ou au touché humain présente une difficulté bien plus grande. Comment rendre le fonctionnement d'un datacenter symbolique par l'expérience sensible de son processus ? Voilà un casse-tête dont je ne vois pas de résolution toute faite. Néanmoins, il me semble que réside dans ces transpositions, des domaines de recherches et de poursuite de ce doctorat particulièrement fécondes : comment appliquer ces critères aux procédés numériques ? À internet ? Aux neurosciences ? Aux robots ? Aux médicaments ? À l'énergie ? À la ville ? Ces questions excèdent mon champ de compétences, mais il serait sans doute intéressant de s'y pencher collectivement.

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES GÉNÉRAUX

AGAMBEN, Giorgio, *Qu'est-qu'un dispositif?*, Paris, Payot & Rivages, 2014.

ARENDRT, Hannah, *Condition de l'homme moderne* (1958), Paris, Pocket, 1994.

BARJOT, Dominique et MATHIS, Charles-François (dir), *Le monde britannique (1815-1931)*, Paris, Éditions SEDES, 2009.

BARTHES, Roland, *Mythologies* (1957), Paris, Éditions du Seuil, 2010.

BONNEUIL, Christophe et FRESSOZ, Jean-Baptiste, *L'Événement Anthropocène, La Terre, l'histoire et nous*, Paris, Éditions du Seuil, 2013.

BOUTINET, Jean-Pierre, *Anthropologie du projet*, Paris, Presses Universitaires de France, 1990.

BRYANT, Levi R., *Onto-Cartography, An Ontology of Machines and Media*, Édimbourg, Edinburgh University Press, 2014.

BUCKMINSTER FÜLLER, Richard, *Manuel d'instruction pour le vaisseau spatial Terre* (1969), Zurich, Lars Müller, 2009.

CALLICOTT, John Baird, *Thinking Like a Planet : The Land Ethic and the Earth Ethic*, Cambridge, Oxford University Press USA, 2014.

CASSIRER, Ernst, *La Philosophie des Formes Symboliques, 2. la pensée mythique* (1925), Paris, Les Éditions de Minuit, 1972.

CONRAD, Joseph, *Au cœur des Ténèbres* (1899), Paris, Flammarion, 1993.

CRAWFORD, Matthew, *Éloge du Carburateur, Essai sur le sens et la valeur du travail* (2009), Paris, La Découverte, 2016.

DASTON, Lorraine et GALISON, Peter, *Objectivité* (2007), Dijon, Les Presses du Réel, 2012.

DE CERTEAU, Michel, *L'invention du Quotidien, 1. Arts de Faire* (1979), Paris, Gallimard, 1990.

DEBAISE, Didier et STENGERS, Isabelle (dir), *Gestes Spéculatifs / Colloque de Cerisy*, Dijon, Les Presses du Réel, 2015.

DECHARNEUX, Boudouin et NEFONTAINE, Luc, *Le Symbole*, Collection "Que Sais-je?", Paris, Presses Universitaires de France, 1998.

DELEUZE, Gilles, *Différence et Répétition*, Paris, Presses Universitaires de France, 1968.

DELEUZE, Gilles et GUATTARI, Félix, *Capitalisme et Schizophrénie 2 : Mille Plateaux*, Paris, Les Éditions de Minuit, 1980.

DESCOLA, Philippe, *Par-delà Nature et Culture*, Paris, Gallimard, 2015.

DEWEY, John, *Le Public et ses Problèmes* (1927), Paris, Gallimard, 2010.

DEWEY, John, *L'Art comme expérience* (1934), Paris, Gallimard, 2005.

DURAND, Gilbert, *Les Structures Anthropologiques de l'Imaginaire* (1960), Malakoff, Dunod, 2016.

DURAND, Gilbert, *L'Imagination Symbolique* (1964), Paris, Presses Universitaires de France, 2015.

ELLUL, Jacques, *Le Bluff Technologique* (1988), Paris, Fayard, 2012.

ELLUL, Jacques, *La Technique ou l'Enjeu du Siècle* (1954), Paris, Economica, 2008.

ELIADE, Mircea, *Traité d'Histoire des Religions* (1945), Paris, Payot, 1990.

ELIADE, Mircea, *Le Sacré et le Profane* (1957), Paris, Gallimard, 1965.

ELIADE, Mircea, *Images et Symboles. Essais sur le symbolisme magico-religieux* (1952), Paris, Gallimard, 1980.

ELIADE, Mircea, *Forgerons et Alchimistes* (1954), Paris, Flammarion, 1990.

FAVRET-SAADA, Jeanne, *Les mots, la mort, les sorts*, Paris, Gallimard, 1977.

GOFFI, Jean-Yves, *La Philosophie de la Technique*, Collection "Que Sais-je?", Paris, Presses Universitaires de France, 1988.

GUCHET, Xavier, *Pour un Humanisme Technologique, Culture, Technique et Société dans la philosophie de Gilbert Simondon*, Paris, Presses Universitaires de France, 2010.

GORZ, André, *Ecologica*, Paris, Galilée, 2008.

HARMAN, Graham, *L'Objet Quadruple, Une Métaphysique des Choses après Heidegger*, Paris, Presses Universitaires de France, 2010.

HOUDART, Sophie, *Les Incommensurables*, Bruxelles, Zones Sensibles, 2015.

HOUDART, Sophie, *L'universel à vue d'oeil*, Paris, Éditions Pétra, 2013.

ILLICH, Ivan, *Tools for conviviality* (1973), Londres, Marion Boyars Publishers Ltd, 2001.

INGOLD, Tim, *Faire, Anthropologie, Archéologie, Art et Architecture*, Paris, Éditions Dehors, 2017.

JAMES, William, *Le Pragmatisme* (1907), Paris, Flammarion, 2007.

JARRIGE, François, *Technocritiques, du refus des machines à la contestation des technosciences*, Paris, La Découverte, 2014.

JOLLY, Édouard, *Günther Anders, Une politique de la technique*, Paris, Michalon, 2017.

KOESTLER, Arthur, *Le Cri d'Archimède, La Découverte de l'art et l'art de la découverte* (1964), Paris, Les Belles Lettres, 2011.

KUHN, Thomas, *La Structure des Révolutions Scientifiques* (1962), Paris, Flammarion, 2008.

LABBÉ, Yves, *Le Nœud Symbolique*, Paris, Desclée de Brouwer, 1997.

LAMBERT, Dominique, *Un Atome d'Univers, La Vie et l'Œuvre de Georges Lemaître*, Bruxelles, Éditions Lessius, 2015.

LAMBERT, Dominique, *L'Itinéraire Spirituel de Georges Lemaître*, Bruxelles, Éditions Lessius, 2007.

LATOURE, Bruno, *Enquête sur les Modes d'Existence. Une anthropologie des Modernes*, Paris, La Découverte, 2012.

LATOURE, Bruno, *Face à Gaïa, Huit conférences sur le nouveau régime climatique*, Paris, La Découverte, 2015.

LATOURE, Bruno, *Aramis ou l'Amour des Techniques*, Paris, La Découverte, 1992.

LATOURE, Bruno, *Cogitamus, Six lettres sur les humanités scientifiques*, Paris, La Découverte, 2010.

LATOURE, Bruno, *L'Espoir de Pandore, pour une version réaliste de l'activité scientifique* (1999), Paris, La Découverte, 2007.

LATOURE, Bruno, *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique* (1991), Paris, La Découverte, 2006.

LIPPMANN, Walter, *Le Public Fantôme* (1925), Paris, Démopolis, 2008.

MORIN, Edgar, *La Méthode, III : La Connaissance de la Connaissance, I : Anthropologie de la Connaissance*, Paris, Éditions du Seuil, 1986.

MUSSO, Pierre and al., *Imaginaire, Technologie et Innovation*, Colloque de Cerisy, Paris, Éditions Manucius, 2016.

PETIOT, Eric, COLLAERT, Jean-Paul et BERTRAND, Bernard, *Purin d'Ortie et Compagnie, les plantes au secours des plantes*, Escalquens, Éditions du Terran, 2012.

RIFKIN, Jeremy, *La Troisième Révolution Industrielle, Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde* (2011), Paris, Les Liens qui Libèrent, 2012.

RUSSO, François, *Introduction à l'Histoire des Techniques*, Paris, Éditions Albert Blanchard, 1986.

SANCHEZ, Pascal, *La Rationalité des croyances magiques* (2007), Paris, Pocket, 2017.

SENNET, Richard, *Ce que sait la main, La Culture de l'Artisanat* (2008), Paris, Albin Michel, 2010.

SERRES, Michel, *Hermès III, La Traduction*, Paris, Éditions de Minuit, 1974.

SCHIFFER, Michael Brian, *The Material Life of Human Beings: Artifacts, Behavior and Communication*, Londres, Routledge, 2002

SIMONDON, Gilbert, *Du Mode d'Existence des Objets Techniques* (1958), Paris, Aubier, 2012.

SIMONDON, Gilbert, *L'Individuation à la Lumière des Notions de Formes et d'Information* (1958), Paris, Éditions Jérôme Millon, 2013.

SLOTERDIJK, Peter, *Sphères III, Écumes* (2004), Paris, Hachette, 2005.

SOURIAU, Étienne, *Les Différents Modes d'Existences* (1943), Paris, Presse Universitaires de France, 2015.

VERBEEK, Peter-Paul, *What Things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design*, Pennsylvanie, Penn State Press, 2005.

294

295

ARTICLES GÉNÉRAUX

AKRICH, Madeleine, "Comment décrire les objets techniques?", *Techniques et culture*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, n°9, 1987, p. 50.

BLONDEL, Christine et al., "chap. 7 : L'éducation et la recherche", dans MATHIAS, Peter (dir), *Histoire de l'Humanité volume VI*, Paris, Éditions UNESCO, 2008.

BROCA, Sébastien, "Comment réhabiliter l'utopie? Une lecture critique d'Ernst Bloch", *Philonsorbonne*, Paris, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, n°6, 2012, pp. 9-21, accessible sur <<http://journals.openedition.org/philonsorbonne/374>> (consulté le 30 juillet 2018).

BRUNOIS-PASINA, Florence, "L'animal dans une société sans miroir - Les Kasua de Nouvelle-Guinée", *Anthropologie et Sociétés*, Québec, Université de Laval, Volume 39 : Liaisons animales, n° 1-2, 2015.

BRUNOIS-PASINA, Florence, "Transformations and ontological conflict: the resistance of the non-human beings among Kasua People", dans RITCHIE, Jonathan and WOLFERS, Ted (eds), *Securing a Prosperous Future: Papua New Guinea*, Papers from the Second Annual Alfred Deakin Research Institute Papua New Guinea Symposium 2012, Crawford House Publishing Australia, Goolwa, 2013.

BRUNOIS-PASINA, Florence, "Man or animal: who copies who? Interspecific empathy and imitation among the Kasua of New Guinea", dans MINELLI, Alessandro, ORTALLI, Gherardo et SANGA, Glauco (eds), *Animal Names*, Venise, Istituto Veneto di Scienze, 2005.

DANCOURT, Michèle, "Chapitre II. Les transformations du mythe, du Moyen Âge au siècle des utopies", dans *Dédale et Icare : Métamorphoses d'un mythe*, Paris, CNRS Éditions (en ligne), 2002. Disponible sur <<http://books.openedition.org/editionscnrs/4917>>, (consulté le 15 juin 2018).

DEBAISE, Didier et STENGERS, Isabelle, "L'Insistance des possibles", *Multitudes*, Paris, Vol. 65, 2017, accessible sur <https://groupeconstructiviste.files.wordpress.com/2017/02/debaisestengers_multitudes.pdf> (consulté le 15 juin 2018).

DEBAISE, Didier, "L'intensification de l'expérience", dans DEBAISE, Didier et STENGERS, Isabelle (eds), *Gestes Spéculatifs / Colloque de Cerisy*, Dijon, Les Presses du Réel, 2015.

DELEUZE, Gilles, "Post-scriptum sur les Sociétés de Contrôle", *L'Autre Journal*, Paris, n° 1, mai 1990.

DOLZA, Luisa et VÉRIN, Hélène, "Figurer la mécanique : l'énigme des théâtres de machines de la Renaissance", *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, Paris, Belin, no51-2, 2004, p. 7-37. Accessible sur <<https://www.cairn.info/revue-d-histoire-moderne-et-contemporaine-2004-2-page-7.htm>> (consulté le 15 août 2018).

D'ESPAGNAT, Bernard, "Préface", dans MONNOYEUR, Françoise and al., *Qu'est-ce que la matière ?, regards scientifiques et philosophiques*, Paris, Le Livre de Poche, 2010.

FANTL, Jeremy, "Knowledge How", dans ZALTA, Edward N. (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Stanford, The Metaphysics Research Lab, 2017. Accessible sur <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/knowledge-how/>> (consulté le 10 août 2018).

FLIPO, Fabrice et LAGNEAU, Antoine, "La transition, une utopie concrète?", *Mouvements*, Paris, La Découverte, 2013/3, n°75, pp. 7-12. Accessible sur <<https://www.cairn.info/revue-mouvements-2013-3-page-7.htm>> (consulté le 18 juin 2018).

GÖRZ, André, "L'écologie politique entre expertocratie et autolimitation", *Actuel Marx*, Paris, Presses Universitaires de France, n° 12, 1992, pp. 15-29, publié dans l'ouvrage posthume : GÖRZ, André, *Ecologica*, Paris, Galilée, 2008.

GUCHET, Xavier, "Objet versus Artefact. Pour une philosophie des techniques orientée-objet", dans STEINER, Pierre et al., *Les Concepts de la Technique*, Séminaire Phiteco, Compiègne, Université de Technologie de Compiègne, 2016.

HACHE, Émilie, "Retour sur Terre", dans HACHE, Émilie (dir), *De L'Univers Clos au Monde Infini*, Paris, Éditions Dehors, 2014.

HARAWAY, Donna, "Savoirs situés : la question de la science dans le féminisme et le privilège de la perspective partielle" (1988), au sein de HARAWAY, Donna, *Manifeste cyborg et autres essais : sciences, fictions, féminismes*, Paris, Exils Éditions, 2007. Disponible sur <http://ferbos.jeanfrancois.free.fr/psychanalyse-et-creation/IMG/pdf/savoirs_situe_s_version_2015.pdf> (consulté le 15 août 2018).

HARAWAY, Donna, "Sympoièse, SF, Embrouilles multispécifiques", dans DEBAISE, Didier et STENGERS, Isabelle (eds), *Gestes Spéculatifs / Colloque de Cerisy*, Dijon, Les Presses du Réel, 2015.

HARAWAY, Donna, "Manifeste Cyborg : science, technologie et féminisme socialiste à la fin du XXe siècle" (1984), dans HARAWAY, Donna, *Manifeste Cyborg et autres essais : sciences, fictions, féministes*, Paris, Exils, 2007. Disponible sur <http://ferbos.jeanfrancois.free.fr/psychanalyse-et-creation/IMG/pdf/savoirs_situe_s_version_2015.pdf> (consulté le 15 août 2018).

INGOLD, Tim, "Towards an Ecology of Materials", *Annual Review of Anthropology*, Palo Alto, Annual Reviews, 2012, n°41.

JAHJAH, Marc, "Usages ou pratiques : une (simple) querelle de mots?", INA Global (en ligne), 14 janvier 2014, accessible sur <www.inaglobal.fr/idees/article/usages-ou-pratiques-une-simple-querelle-de-mots-8054> (consulté le 15 août 2018).

JOUËT, Josiane, « Chapitre 1 : Des usages de la télématique aux Internet Studies » dans DENOÛL, Julie et

GRANJOU, Fabien (dir), *Communiquer à l'ère numérique. Regards croisés sur la sociologie des usages*, Paris, Presses des Mines, 2011.

JUNG, Carl Gustav, "Essai d'exploration de l'inconscient" (1961), dans JUNG, Carl Gustav (dir), *L'Homme et ses Symboles*, Paris, Robert-Laffont, 1964.

LAMY, Jérôme, "La science à la cour de Versailles : mise en scène du savoir et démonstration du pouvoir (XVIIe-XVIIIe siècles)", *Cahiers d'histoire. Revue d'histoire critique*, Paris, n°136, 2017, 71-99. Accessible sur <<https://journals.openedition.org/chrhc/6140>> (consulté le 15 juin 2018).

LATOURE, Bruno, "Realpolitik to Dingpolitik – An Introduction to Making Things Public", dans LATOURE, Bruno et WEIBEL, Peter, *Making Things Public-Atmospheres of Democracy*, catalogue de l'exposition au ZKM, Cambridge, MIT Press, 2005. Accessible sur <<http://www.bruno-latour.fr/fr/node/208>> (consulté le 25 mars 2018).

LATOURE, Bruno, "Prendre le Pli des Techniques", *Réseaux*, Paris, La Découverte, n°163, 2010, p. 16. Accessible sur <<https://www.cairn.info/revue-reseaux-2010-5-page-11.htm>> (consulté le 10 juin 2018).

LE MANCHEC, Claude, *Comprendre Anaximandre*, Les Éditions de l'Ebook malin, accessible sur <https://books.google.fr/books?id=031cBAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false> (consulté le 5 mars 2018).

LEPART, Jacques, "La Crise environnementale et les théories de l'équilibre en écologie", dans Catherine Larrière et Raphaël Larrère (eds), *La Crise environnementale*, Colloque de l'Institut National de Recherche en Agronomie, du 13 au 15 janvier 1994, n° 80, Paris, INRA Éditions, 1997

MADRELRIEUX, Stéphane, "Préface", dans William James, *Le Pragmatisme* (1907), Paris, Flammarion, 2007.

MCDERMID, Douglas, "Pragmatism", *The Internet Encyclopedia of Philosophy* (en ligne), Peterborough, Trent University Canada, 2017. accessible sur <www.iep.utm.edu/pragmati/#SH2d> (consulté le 20 décembre 2017).

MONNOYEUR, Françoise, "La matière au kaléidoscope de l'interdisciplinarité", dans MONNOYEUR, Françoise and al., *Qu'est-ce que la matière ?, regards scientifiques et philosophiques*, Paris, Le Livre de Poche, 2010

MUSSO, Pierre, "Prolégomènes à une généalogie de l'imaginaire industriel", dans MUSSO, Pierre (dir), *Imaginaire, Technologie et Innovation*, Colloque de Cerisy, Paris, Éditions Manucius, 2016

PEIRCE, Charles Sanders, "Elements of Logic", (1903), dans PEIRCE, Charles Sanders, *Collected Papers of Charles Sanders Peirce, Volume II: Elements of Logics*, Cambridge, Harvard University Press, 1960.

SABEL, Charles et ZEITLIN, Jonathan, "Historical Alternatives to Mass-production: Politics, Market and Technology in Nineteenth Century Industrialization", *Past and Present*, Oxford, Oxford University Press, n° 108, 1985, p. 133-176.

SAURIN, Irlande, "Simondon et ses Objets : philosophie, technique, psychologie", dans ROGER, Philippe (dir), *Gilbert Simondon : Technique, Image, Perception*, Revue Générale des publications françaises et étrangères, Paris, Critique n° 816, 2015.

SIMONDON, Gilbert, "Place d'une initiation Technique dans une formation humaine complète", 1953, dans SIMONDON, Gilbert, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014.

SIMONDON, Gilbert, "La Résolution des problèmes" (1974), dans SIMONDON, Gilbert, *L'invention dans les techniques, cours et conférences*, Paris, Seuil, 2005.

SIMONDON, Gilbert, "Psychosociologie de la technicité (1960-1961)", dans SIMONDON, Gilbert, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014, p. 37

SIMONDON, Gilbert, "Prolégomènes à la refonte d'un enseignement" (1954), dans SIMONDON, Gilbert, *Sur la Technique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2014.

SOULÉ, Bastien, "Observation participante ou participation observante? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales", *Recherches Qualitatives*, Québec, Association de Recherches Qualitatives, Vol. 27(1), 2007, pp.127-140.

STENGERS, Isabelle, "L'insistance des possibles", dans DEBAISE, Didier et STENGERS, Isabelle (dir), *Gestes Spéculatifs / Colloque de Cerisy*, Dijon, Les Presses du Réel, 2015.

STENGERS, Isabelle et LATOURE, Bruno, "Le Sphinx de l'Œuvre", dans SOURIAU, Étienne, *Les Différents Modes d'Existence* (1943), Paris, Presses Universitaires de France, 2009.

STIEGLER, Bernard, "Quand s'usent les usages, une pratique de la responsabilité", entretien avec GEEL, Catherine, *Azimet*, Saint-Étienne, Éditions Cité du Design, n° 24, 2004.

STIEGLER, Bernard, "Temps et Individuation technique, psychique et collective dans l'œuvre de Simondon", *Futur Antérieur*, Paris, Syllepse, n°19-20, 1993.

STRAUSS, Anselm et CORBIN, Juliet, « Grounded theory methodology. An overview », dans DENZIN, Norman, SESSIONS LINCOLN, Yvonna (dirs.), *Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks, Sage Publications, 1994.

TERRANOVA, Fabrizio, "Qu'est-ce que la narration spéculative?", article sur le site de l'association Ding Ding Dong, Institut de coproduction de savoir sur la maladie de Huntington, accessible sur <<https://dingdong.org/departements/narration-speculative/narration-speculative/>> (consulté le 2 juin 2018).

THIERY, Olivier et HOUDART, Sophie, "Avant-Propos", dans THIERY, Olivier et HOUDART, Sophie (dir), *Humains, non-humains : comment repeupler les sciences sociales*, Paris, La Découverte, 2011.

VALERY, Paul, "La Crise de l'Esprit", Paris, NRF, 1919.

VELLA, Graziella, "Spéculer avec consistance", au sein de l'ouvrage DEBAISE, Didier et STENGERS, Isabelle (dir), *Gestes Spéculatifs / Colloque de Cerisy*, Dijon, Les Presses du Réel, 2015.

VELTZ, Pierre, "L'âge hyperindustriel : entre promesses et ambivalences", in MUSSO, Pierre (dir), *Imaginaire, Technologie et Innovation*, Colloque de Cerisy, Paris, Éditions Manucius, 2016.

VERMEULEN, Timotheus et VAN DEN AKKER, Robin, "Notes on metamodernism", *Journal of Aesthetics & Culture*, Londres, Routledge, 2:1, n°5677, 2010, accessible sur < <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3402/jac.v2i0.5677>> (consulté le 10 juin 2018).

WUNENBURGER, Jean-Jacques, "Imagologie de la Technosphère", dans MUSSO, Pierre (dir), *Imaginaire, Technologie et Innovation*, Colloque de Cerisy, Paris, Éditions Manucius, 2016.

WUNENBURGER, Jean-Jacques, "Préface à la 12e édition", dans Gilbert Durand, *Les Structures Anthropologiques de l'Imaginaire* (1960), Malakoff, Dunod, 2016.

ZASK, Joëlle, "Présentation à l'édition française", dans DEWEY, John, *Le Public et ses Problèmes* (1927), Paris, Gallimard, 2010.

OUVRAGES ART ET DESIGN

ANDERSON, Chris, *Makers, la nouvelle révolution industrielle* (2012), Montreuil, Pearson, 2012.

AUGIER, James, *Why Robot? Speculative design, the domestication of technology and the considered future*, PhD thesis en philosophie, sous la direction d'Anthony Dune, Londres, Royal College of Art, 2012.

BOSQUÉ, Camille, *La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au cœur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015*, thèse de doctorat en esthétique et science de l'art, sous la direction de Nicolas Thély, Université de Rennes 2, 2016, accessible sur < <http://www.theses.fr/2016REN20009>> (consulté le 25 mars 2018).

CAHEN-MAUREL, Laure, *L'art de romantiser le monde: La peinture de Caspar David Friedrich et la philosophie romantique de Novalis*, Münster, LIT Verlag, 2017.

CHARNY, Daniel, *Power of Making: The Importance of Being Skilled*, Londres, V & A Publishing, 2015.

COLOMINA, Beatriz et WIGLEY, Mark, *Are we humans? Notes on an archeology of design*, Zurich, Lars Muller Publishers, 2017.

DE VISSCHER, Emile (dir), *Obliquite #1 - Paradigm*, Paris, Les Presses Pondérées, 2015.

DE VISSCHER, Emile (dir), *Obliquite #2 - Process*, Paris, Les Presses Pondérées, 2017.

DUNNE, Anthony, *Hertzian Tales - Electronic Products, Aesthetic Experience and Critical Design* (1999), Cambridge, MIT Press, 2006.

DUNNE, Anthony et RABY Fiona, *Speculative Everything, Design, Fiction and Social Dreaming*, Cambridge, MIT Press, 2013.

FÉTRO, Sophie, *Étude critique du merveilleux en design : tours et détours dans les pratiques d'assistance au projet*, thèse de doctorat en esthétique et science de l'art, sous la direction de Pierre-Damien Huygues, Université Paris 1 - Panthéon Sorbonne, 2011.

FLUSSER, Vilém, *Petite Philosophie du Design*, Belval, Circé, 2002.

FOSTER, Hal, *Design et Crime* (2002), Paris, Éditions Les Prairies Ordinaires, 2008.

FRY, Tony, *Becoming Human by Design*, Oxford, Berg Publishers, 2012.

GERSHENFELD, Niel, *Fab: The Coming Revolution on Your Desktop-From Personal Computers to Personal Fabrication*, New-York, Basic Book, 2005

GIRAUD, Lia, *L'Œuvre Processus*, thèse de doctorat en esthétique et sciences de l'art, sous la direction de Samuel Bianchini, programme SACRe, préparée à l'EnsAD, Université Paris Sciences et Lettres, 2017, p. 68.

HESKETT, John, *Design, A very short introduction*, Toronto, Oxford University Press Canada, 2005.

HUYGUE, Pierre-Damien, "Le Design Comme Prudence", dans Pierre-Damien Huygue, *À quoi tient le design*, Saint-Vincent de Mercuze, Éditions De L'Incidence, 2014

JENCKS, Charles et SILVER, Nathan, *Adhocism, The case for Improvisation* (1972), Cambridge, MIT Press, 2013.

JOLLANT-KNEEBONE, Françoise, *La Critique en Design, contribution à une anthologie*, Arles, Éditions Jacqueline Chambon, 2003.

LALLEMAND, Ianis, *Matière en acte : les rapports entre conception et matérialité dans la production matérielle numérique*, thèse de doctorat en esthétique et science de l'art, sous la direction d'Antoine Picon, programme

SACRe préparé à l'EnsAD, Université Paris Sciences et Lettres, 2017.

LARTIGAUD, David-Olivier (dir), *Objectiver*, Saint-Étienne, EPCC Cité du design-École supérieure d'art et design, 2017.

LE CORBUSIER, *L'Art Décoratif d'aujourd'hui* (1925), Paris, Flammarion, 1996.

LECHOT HIRT, Lysianne (dir), *Recherche-création en design. Modèles pour une pratique expérimentale*, Genève, MetisPresses, 2010.

LOOS, Adolf, *Ornement et Crime* (1908), Paris, Payot et Rivages, 2003.

MUNARI, Bruno, *Design as Art* (1966), Londres, Penguin Books, 2008.

OBRIST, Hans Ulrich, *The Conversation Series n° 15 : Enzo Mari*, Cologne, Verlag der Buchhandlung Walther König, 2008.

QUINZ, Emanuele et DAUTREY, Jehanne (dirs), *Strange Design, du design des objets au design des comportements*, Paris, it: Éditions, 2014.

RIBAULT, Patricia, *Pour une ontologie du geste, à nos corps défailants*, thèse de doctorat en esthétique et sciences de l'art, sous la direction de Pierre-Damien Huygues, Université Paris I Panthéon Sorbonne, 2009.

TACKARA, John, *In the Bubble, De la Complexité au design durable* (2006), Saint-Étienne, Cité du design Éditions, 2008.

VIAL, Stéphane, *Court Traité du design*, Paris, Presses Universitaires de France, 2010.

VIAL, Stéphane, *Le Design*, Collection Que sais-je?, Paris, Presses Universitaires de France, 2015.

WILLIAMS, Gareth (dir), *21 Twenty One : 21 Designers for Twenty-First Century Britain*, Londres, V&A Publishing, 2012.

YELAVICH, Susan et ADAMS, Barbara (eds), *Design as Future-Making*, London, Bloomsbury, 2014.

ARTICLES ART ET DESIGN

BANHAM, Rayner "Pour le Design" (1961), traduit de l'anglais par Aurélien Bigot et Laurent Ménétreay, dans MIDAL, Alexandra, *Design, une Anthologie*, Saint-Étienne, Haute école d'art et de design Genève et Cité du design Éditions, 2007.

BEAUBOIS, Vincent, "Design et Technophanie", dans BARTHÉLÉMY, Jean-Hugues (dir), *Cahiers Simondon n° 5*, Paris, L'Harmattan, 2013.

BIANCHINI, Samuel, "The Theater of Operations", dans LATOUR, Bruno and WEIBEL, Peter, *Iconoclash - Beyond the image wars in science, religion, and art*, Karlsruhe, Éditions ZKM, Center for Art and Media, et Cambridge, MIT Press, 2002, pp. 483-485.

BIANCHINI, Samuel "From Instrumental Research in Art to its Sharing: Producing a commons, respecting the singular", dans DIELEMAN, Hans, NICOLESCU, Basarab et ERTAS, Atila (eds), *Transdisciplinary & Interdisciplinary Education and Research*, TheATLAS, Lubbock, Texas, USA, décembre 2017, pp. 251-268.

BIANCHINI, Samuel et FOURMENTRAUX, Jean-Paul, "Composing the Political Arts: on the Modes of Being of Artworks and Their Public", entretien avec Bruno Latour, dans BIANCHINI, Samuel et VERHAGEN, Erik (dir), *Practicable, From Participation to Interaction in contemporary Art*, Cambridge, MIT Press, 2016.

BREMMER, Craig et ROGERS, Paul, "Le design indiscipliné", *Design Issues*, Cambridge, MIT Press, vol 29, n° 3, 2013 p. 49-55., publié FABÈS, Yann (dir), *Revue de Recherches en Design, un Panorama*, Azimuts, Saint-Étienne, Éditions Cité du Design, n°40-41, 2015.

CAISSON, Max, "Indien, le détective et l'ethnologue", *Terrain*, Paris, Ministère de la Culture / Maison des Sciences de l'Homme, n°25, 1995, pp.113-124, publié dans FABÈS, Yann (dir), *Revue de Recherches en Design, un Panorama*, Azimuts, Saint-Étienne, Éditions Cité du Design, n°40-41, 2015, p. 275.

CLARKE, Donald, *The Encyclopedia of how it's made*, New-York, A & W Publishers, 1978, p.198, cité au sein de l'article du Studio Glithero, "Miracle Machines" (2007), dans DE VISSCHER, Emile (dir), *Obliquite #2 - Process*, Paris, Les Presses Pondérées, 2017.

CROSS, Nigel, "Des modes de connaissances propres au designer : discipline du design vs science du design", *Design Issues*, Cambridge, MIT Press, vol 17, n° 3, 2001, p. 49-55, traduit de l'anglais par Marc Monjou, publié dans FABÈS, Yann (dir), *Revue de Recherches en Design, un Panorama*, Azimuts, Saint-Étienne, Éditions Cité du Design, n°40-41, 2015.

DAUTREY, Jehanne, "Pour une pensée sauvage de la recherche en art", dans DAUTREY, Jehanne (dir), *La Recherche en art(s)*, Paris, Éditions MF, 2010.

DURING, Élie, "Prototypes (pour en finir avec le romantisme)", *Les Cahiers d'Artes*, Bordeaux, Université Michel de Montaigne - Bordeaux 3, numéro spécial "L'artiste", 2008. Extrait accessible sur < http://www.th3.fr/imagesThemes/docs/th3_villien_during_13_14_10_relation_objet_prototypes.pdf> (consulté le 10 juillet 2018).

FAURE, Pierrick, "Machine à faire", dans LARTIGAUD, David-Olivier (dir), *Objectiver*, Saint-Étienne, EPCC Cité

du design-École supérieure d'art et design, 2017.

FAURE, Pierrick, "Entretien avec Sophie Fétro", dans LARTIGAUD, David-Olivier (dir), *Objectiver*, Saint-Étienne, EPCC Cité du design-École supérieure d'art et design, 2017.

FAYOLLE, Claire, "Milan 2012 : Produire Autrement", *Archicree*, Paris, MFTL, n° 357, 2012.

FÉTRO, Sophie, "Outils numériques artisanalement modifiés", *Strabic* (en ligne), 27 novembre 2011, accessible sur <<https://strabic.fr/Outils-numeriques-artisanalement-modifies-Sophie-Fetro>> (consulté le 25 juin 2018).

FINDELI, Alain, "La recherche en design : Question épistémologiques et méthodologiques" dans JOLLANT-KNEEBONE, Françoise, *La Critique en Design, Contribution à une anthologie*, Paris, Éditions Jacqueline Chambon, 2003.

FRÉCHIN, Jean-Louis, "Interfaces : un rôle pour le design", dans STIEGLER, Bernard (dir), *Le Design de nos existences : à l'époque de l'innovation ascendante*, Paris, Milles et Unes Nuits, 2008.

GLITHERO, "Miracle Machines" (2007), publié dans DE VISSCHER, Emile (dir), *Obliquite #2 - Process*, Paris, Les Presses Pondérées, 2017.

HACKENSCHMIDT, Sebastian, "Performance Approaches To Furniture Production", dans BREADEDESCALOPE et al., *Keil und Kübel*, Vienne, Katarina Schildgen, 2016, publié dans DE VISSCHER, Emile (dir), *Obliquite #2 - Process*, Paris, Les Presses Pondérées, 2017.

HUYGENS, IIs, "Design by Performance", Hasselt, Z33 - house for contemporary art, 2012, disponible sur <<https://issuu.com/z33be/docs/designbyperformance>> (consulté le 15 août 2018).

LARANJO, Francisco "Au-delà de l'hybridité", *ARC/ARK*, Londres, Royal College of Art, n° 10, 2007, traduit de l'anglais par Leah Mould et Marie-Caroline Terenne, et publié dans FABÈS, Yann (dir), *Revues de Recherches en Design, un Panorama*, Azimuts, Saint-Étienne, Éditions Cité du Design, n° 40-41, 2015.

LATOUR, Bruno, "Composing the Political Arts: on the Modes of Being of Artworks and Their Public", entretien avec Samuel Bianchini et Jean-Paul Fourmentraux, dans BIANCHINI, Samuel et VERHAGEN, Erik (dir), *Practicable, From Participation to Interaction in contemporary Art*, Cambridge, MIT Press, 2016.

LECHOT HIRT, Lysianne, "Recherche-création en design à plein régime : un constat, un manifeste, un programme", *Sciences du Design*, Paris, Presses Universitaires de France, vol.1, 2015.

MARGOLIN, Victor, "Doctoral Education in Design: Problems and Prospects", *Design Issues*, Cambridge, MIT Press, vol 26, n° 3, 2010, p. 70-78, publié dans FABÈS, Yann (dir), *Revues de Recherches en Design, un Panorama*, Azimuts, Saint-Étienne, Éditions Cité du Design, n° 40-41, 2015.

MASURE, Anthony, "Des dispositifs aux appareils : l'espace de calcul", *Reel-Virtuel.com* (en ligne), Paris, n° 4, 2013, disponible sur <<http://www.anthonymasure.com/en/articles/2013-09-dispositifs-appareils-calcul>> (consulté le 10 juillet 2018).

MIDAL, Alexandra, "De l'assassinat considéré comme design", *Pétunia*, Monografik, n° 2, 2010.

VAN STEIN, Saskia, "In design We Trust", dans DOUTRELUINGNE, Pauline, *The Next Big Thing is not a thing*, catalogue de l'exposition du même nom, Maastricht, Bureau Europa, 2016.

VIAL, Stéphane, PROULX, Sébastien et GAUTHIER, Philippe, "Épilogue, Manifeste pour le renouveau social et critique du design", dans VIAL, Stéphane, *Le Design*, Collection "Que sais-je?", Paris, Presses Universitaires de France, 2015.

WARNIER, Claire et VERBRUGGEN, Dries, "Crafting new industries", dans *Printing Things*, Berlin, Gestalten, 2014, publié dans DE VISSCHER, Emile (dir), *Obliquite #2—Process*, Les Presses Pondérées, 2017.

ARTICLES DE RECHERCHE EN PHYSIQUE ET CHIMIE

EDDINGTON, Arthur, *Report on the Relativity Theory of Gravitation*, Londres, Fleetway Press, 1918.

TANG, Zhiyong et al., "Nanostructured artificial nacre", *Nature Materials*, Londres, Nature Publishing Group, vol.2, juin 2003.

SHIN, Yongsoon, WAN, Chongmin et EXARHOS, Gregory J., "Synthesis of SiC ceramics by the Carbothermal Reduction of LMineralized Wood with Silica", *Advanced Materials*, Weinheim, John Wiley & Sons, n° 17 -1, Janvier 2005.

CONFÉRENCES

BEAUBOIS, Vincent, "Design et Technopanie", conférence aux Ateliers Simondon 2012-2013, Paris, École Normale Supérieure, 12 février 2013, séance dirigée par Vincent Bontems.

BERQUE, Augustin, "La Mésologie, pourquoi et pour quoi faire?", conférence donnée le 4 décembre 2013 à l'Université de Nanterre, transcription accessible sur <<http://ecoumene.blogspot.com/2013/11/la-mesologie-pourquoi-et-pour-quoi.html>> (consulté le 15 août 2018).

BRASSIER, Ray et TOSCANO, Alberto, "Speculative Realism - A one day workshop", Londres, Goldsmith University, 27 avril 2007.

EDELMAN, Jonathan Antonio, "Creating Design // Creating Knowledge, Noumena and Phenomena in Contemporary Design Discourse", conférence pour le HDI DTR Workshop, Standford, Hasso Plattner Institute of Design, Stanford University, septembre 2016, accessible sur <http://researchonline.rca.ac.uk/1891/1/Creating%20Design%20__%20Creating%20Knowledge2016.pdf> (consulté le 16 mars 2018).

HARAWAY, Donna, "Making OddKin: Telling Stories for Earthly Survival", Duke Franklin Humanities Institute, Durham, Duke University, 26 octobre 2017, accessible sur <<https://www.youtube.com/watch?v=rMBRX9EcrH8>> (consulté le 15 juillet 2018).

INGOLD, Tim, "The Sustainability of Everything", conférence, Glasgow, The Pearce Institute, Center For Human Ecology, 11 septembre 2016, accessible sur <<https://vimeo.com/182572764>> (consulté le 15 août 2018).

SERRES, Michel, "De quoi manger est-il le nom ?", *Le Sens des Choses*, émission radio avec Jacques Attali et Stéphane Bonvicini, France Culture, 9 juillet 2017, accessible sur <<https://www.franceculture.fr/emissions/le-sens-des-choses/de-quoi-manger-est-il-le-nom>> (consulté le 15 septembre 2017).

ARTICLES DE PRESSE

AFP, "Incendie au Bangladesh: les groupes textiles occidentaux montrés du doigt", *Le Point* (en ligne), 26 novembre 2012, disponible sur <http://www.lepoint.fr/monde/incendie-au-bangladesh-les-groupes-textiles-occidentaux-montres-du-doigt-26-11-2012-1533713_24.php> (consulté le 30 juin 2018).

ANDERSSON, Chris, "In the Next Industrial Revolution, Atoms are the new bits", *Wired Magazine*, 25 janvier 2010, accessible sur <www.wired.com/2010/01/ff_newrevolution/> (consulté le 10 juin 2018).

ARCINFO, "Immeuble effondré au Bangladesh : fin des recherches", *Arcinfo.ch* (en ligne), 13 mai 2013, disponible sur <<http://www.arcinfo.ch/articles/monde/immeuble-effondre-au-bangladesh-fin-des-recherches-271573>> (consulté le 20 juillet 2017).

CHANDLER, David L., "3 Questions: Neil Gershenfeld and the spread of Fab Labs", *MIT News* (en ligne), 4 janvier 2016, accessible sur <<http://news.mit.edu/2016/3-questions-neil-gershenfeld-fab-labs-0104>> (consulté le 10 juin 2018).

GRACIA, Mathilde, "Au royaume de l'Absurdie, la guerre du purin d'ortie se poursuit", *Reporterre* (en ligne), 19 février 2014, accessible sur <<https://reporterre.net/Au-royaume-de-l-Absurdie-la-guerre-du-purin-d-ortie-se-poursuit>> (consulté le 10 janvier 2018).

GRANGERAU, Philippe, "Suicides à la chaîne chez le géant Foxconn", *Libération* (en ligne), 3 juin 2010, disponible sur <http://www.liberation.fr/futurs/2010/06/03/suicides-a-la-chaîne-chez-le-geant-foxconn_656243> (consulté le 10 juillet 2018).

JUNG, Alexander, "Des diamants cultivés en laboratoire", *Der Spiegel*, traduit et publié en français par *Courrier International*, n° 1419, 2018

TERRACHOICE, "Greenwashing report 2010", accessible sur <<http://sinsofgreenwashing.com/>> (consulté le 20 juillet 2017).

TISSIER, Yves, "Le purin d'ortie enfin légal !", *Urticamania* (en ligne), 12 mai 2016, accessible sur <urticamania.over-blog.com/2016/05/le-purin-d-ortie-enfin-legal.html> (consulté le 10 juillet 2018).

PERLES TV, "L'histoire des perles", *Perles.tv* (en ligne), accessible sur <<http://www.perles.tv/histoire.html>> (consulté le 10 août 2018).

MOUSLI, Marc, "Taylor et l'organisation scientifique du travail", *Alternatives Économiques*, Paris, n° 251 - octobre 2006, accessible sur <https://sspsd.u-strasbg.fr/IMG/pdf/Taylorisme_1.pdf> (consulté le 17 juin 2018).

HIRSCH, Nikolaus, "Paola Antonelli, Broken Nature", *e-flux*, 24 août 2018, accessible sur <<https://www.e-flux.com/architecture/positions/209319/broken-nature/>> (consulté le 22 septembre 2018).

SIEGFRIED, Amanda, "When Art Become Science", *ATEC Magazine*, Dallas, University of Texas, 2007. Accessible sur <<https://atec.utdallas.edu/content/when-art-becomes-science/>> (consulté le 20 septembre 2018).

DICTIONNAIRES ET SITES D'INFORMATION

ALLIANCE FRANÇAISE DES DESIGNERS, accessible sur <<http://www.alliance-francaise-des-designers.org/definition-du-design.html>>

BIBLE EN FRANÇAIS COURANT, Société Biblique Française, 1997, accessible sur <<http://www.interbible.org/interBible/ecritures/bu/index.php?page=passage&ref=gen%2019:15-28>> (consulté le 15 juillet 2018).

CAZENAVE, Michel (dir), *Encyclopédie des Symboles*, Collection Encyclopédies d'Aujourd'hui, Paris, La Pochotèque, 1996.

CENTRE NATIONAL DE RESSOURCES LEXICALES ET TEXTUELLES, CNTRL, accessible sur <www.cntrl.fr> (consulté le 10 juin 2018).

CHEVALIER, Jean et GHEERBRANT, Alain (dir), *Dictionnaire des Symboles*, Paris, Robert Laffont, 1969.

DICOLATIN, accessible sur <www.dicolatin.fr/FR/LAK/O/USUS/index.htm> (consulté le 10 avril 2018).

DICTIONNAIRE ANTIDOTE 9, Druide Informatique, 2017.

INTERNET ENCYCLOPEDIA OF PHILOSOPHY, accessible sur <<http://www.iep.utm.edu/arendt/>> (consulté 26 September 2011).

JOURNAL OFFICIEL, Loi n° 2006-11 du 5 janvier 2006 d'orientation agricole, publiée au JORF n° 5 du 6 janvier 2006.

MURRY, Guy, " Désignation normalisée des Aciers", Techniques de l'Ingénieur, traité Matériaux Métalliques (en ligne), accessible sur <<http://ftpforge.chez-alice.fr/Normesaciers.pdf>> (consulté le 10 juin 2018).

OXFORD DICTIONNARY ONLINE, accessible sur <en.oxforddictionaries.com/definition/technique> (consulté le 10 juillet 2018).

PESCATORE, Jean-Pierre, "Les aciers de construction de la norme NF EN 10 025, historique de leur désignation", *Revue de Construction Métallique*, n° 3, 2003, p. 45, accessible sur <<https://fr.scribd.com/doc/98168259/Historique-de-la-designation-des-aciers>> (consulté le 10 juin 2018).

REY, Alain (dir), *Dictionnaire Culturel en Langue Française*, Paris, Le Robert, 2005.

WIKIPEDIA France et Wikipedia Anglosaxon (en ligne).

MÉDIAGRAPHIE

EXPOSITIONS

Anish Kapoor, Londres, Royal Academy of Arts, du 26 septembre au 11 décembre 2009.

Design by Performance, Hasselt, Z33 - house for contemporary arts, du 14 mars au 30 mai 2010, commissariat Ils Huygens.

Diorama, Paris, Palais de Tokyo, du 14 juin 2017 au 10 septembre 2017, commissariat Claire Garnier, Laurent Le Bon, Florence Ostende.

Domus : The Future in the Making, Milan, Palazzo Clerici, du 12 au 22 avril 2012, commissariat Audi et Domus Magazine.

Né dans la rue, Paris, Fondation Cartier Pour l'Art Contemporain, du 7 juillet 2009 au 10 janvier 2010.

Paradise RCA, Milan, Salone del Mobile, du 17 au 22 avril 2012, accessible sur <<http://paradise.rca.ac.uk/>> (consulté le 16 juillet 2018).

Power of Making: The Importance of Being Skilled, Londres Victoria & Alberts, du 6 September 2011 au 2 janvier 2012, commissariat Daniel Charny.

RCA SHOW 2011, Londres, Royal College of Art, du 5 juillet au 15 juillet 2011.

Wim Delvoye : Cloaca, Anvers, Muhka, 17 septembre au 31 décembre 2000.

FILMS ET PHOTOGRAPHIES

BRANDT, Nick, *Across The Ravaged Land*, New-York, Abrams Books, 2013.

MOORE, Michael (réalisateur), *The Big One* (DVD), Mars Distribution, 91 min.

TERRANOVA, Fabrizio (réalisateur), *Donna Haraway, Story-telling for earthly survival*, Paris, Spectre Production, 2016, 81 min.

ŒUVRES D'ART ET DE DESIGN

ALVAREZ, Anton, *Thread wrapping machine*, 2012.

BREADEDESCALOPE STUDIO, *Original stool*, 2008.

BREUER, Marcel, *Wassily Chair*, 1925.

DELVOYE, Wim, *Cloaca*, 2000.

DUPRAT, Hubert, *Trichoptères*, 1980.

EPPS, Gregory, *Robofold*, 2007.

FLOYD, Hannah et Justin, *Solidwool*, 2015.

FORMAFANTASMA, *De Natura Fossilium*, 2014.

FRONT DESIGN, *Sketch Furniture*, 2005.

FRYE, Annika, *Improvisation Machine*, 2012.

GLITHERO, *Big Dipper*, 2007.

GLITHERO, *Running Mold*, 2010.

GLITHERO, *Blueware lampshades*, 2010.

GLITHERO, *Blueware vases*, 2010.

GUBÉRAN, Christophe, TIBBITS, Skylar and MIT Self Assembly Lab, *Rapid liquid printing*, 2017.

HAKKENS, Dave, *Precious plastic*, 2014.

HELLSTRÖM, Hilda, *Pressure*, 2014.

HUMEAU, Marguerite, *Proposal for Prehistoric Creatures*, 2012.

JOHNSON, Matt, LIZARDI, Isabel, NELSON, Bibi and PILDITCH, Becky, *Bare Conductive*, 2009.

KABEL, Chris, étudiants de l'ECAL, *Low-tech factory*, 2012.

KAPOOR, Anish, *Svayambh*, 2011.

KAYSER, Markus, *Solar Sinter*, 2011.

KAYSER, Markus, *Sun Cutter*, 2011.

LAMB, Max, *Pewter Stool*, 2006.

LOMMÉE, Thomas, *Open-structure*, 2008.

MACHET, Christophe, *Pipeline*, 2017.

MARI, Enzo, *Autoprogettazione*, 1974.

MISCHLER'TRAXLER Studio, *The idea of a tree*, 2008.

NOVIKOV, Petr, JOKI, Saša, JORIS LAARMAN LAB and IAAC, *Mataerial*, 2013.

OHALY, Itay et VAILLY, Thomas, *Impulsive furniture unit*, 2012.

OXMAN, Neri, LAUCKS, Jared, KAYSER, Markus, DURO-ROYO, Jorge, *Silk Pavillion*, 2013.

PESCE, Gaetano, *Golgotha*, 1972.

RAGNARSDOTTIR, Ragna, *Main d'œuvre*, 2016.

Gerard Rubio, Tom Catling, Triambak Saxena, *Kniterate*, 2017

SALNOT, Florie, *Plastic Gold*, 2010.

Florian Schmitt, *Stitching Concrete*, 2011.

SILO STUDIO, *NSPESP*, 2011.

STUDIO SWINE, *Sea chair project*, 2013.

STUDIO SWINE, *Hair Highway*, 2014.

STUDIO ILIO, *Hot wire extensions*, 2015.

THINKK STUDIO, *Ianna factory*, 2016.

THONET, Michael, *Chaise n°14*, 1859.

TRIMBLE, Peter, *Microbial manufacture*, 2014.

UNFOLD STUDIO, *Stratigraphic porcelain*, 2012.

VAN AUBEL, Marjan et SHAW, James, *Well Proven Chair*, 2013.

VAN DER KOOLJ, Dirk, *Endless furniture*, 2011.

VAN DER POL, Marijn, *DO HIT*, 2000.

VAN DER WIEL, Jolan, *Gravity stool*, 2011.

WANDERS, Marcel, *Knotted Chair*, 1997.

WOOBLEWORKS LCC, *3Doodler*, 2013.

Zieta, Oskar, *FiDU*, 2007.

ICONOGRAPHIE

La thèse présentée en 2012

La thèse n'ayant pas vocation à être publiée en l'état, les crédits photographiques n'ont pas été ajouté à chaque iconographie présentée dans la thèse. C'est un travail qui sera réalisé lors des modifications suivant la soutenance pour mise en ligne.

PARTIE INTRODUCTIVE

1. Rue interne des ateliers Christofle à Saint-Denis, à l'heure actuelle.

2. Carte postale de promotion du site Christofle à la fin XIXe siècle.

3. Entrée de notre atelier au sein du site Christofle.

4. Photographie du site Christofle au début du XXe siècle.

5. Photographie de l'intérieur de notre atelier.

6. Ouvrier du site Christofle dans l'atelier de polissage et de ponçage, début du XXIème siècle.

7. Mon poste de travail dans l'atelier, 2016.

8. Technicien marteleur de l'entreprise Christofle, milieu du XXIème siècle.

9. Technicien responsable de la presse hydraulique du site Christofle, milieu du XXIème siècle.

10. Machine The Polyfloss Factory, 2015.

11. Présentation de la machine Polyfloss au sein de l'exposition HyperVital à La Biennale Internationale du design de Saint-Étienne en 2015.

12. Seconde machine Polyfloss (baptisée Rafale)fonctionnant au gaz et système de collecte sur un tube monté sur une perçuse.

13. Tête de la troisième machine Polyfloss (baptisée Tornado) en fonctionnement.

14. Matière Polyfloss brute et bol moulé à chaud.

15. Équipe Polyfloss au complet : Nick Paget, Audrey Gaulard, Emile De Visscher et Christophe Machet, 2012.

16. Les trois machines réalisées et livrées pour l’atelier pour enfants à Abu Dhabi, 2013.

17. Néons LED enrôbés de déchets plastiques transformés en Polyfloss, 2018.

18. Refonte de matière Polyfloss avec l'aide d'un fer à repasser pour obtenir des surfaces moirées, 2018.

19. Travail de la laine Polyfloss avant de la faire fondre sur un moule à chaud, 2018.

20. Néons LED enrôbés de Polyfloss, 2017.

21. Ensemble d'objets et de techniques développées avec l'aide de Steven Akoun à partir de laine Polyfloss, 2017.

22. détail d'un capitonnage réalisé à partir de la laine Polyfloss par refonte sur règle, 2017.

23. Laine Polyfloss refondue sur des moules en métal préalablement chauffés dans un four de cuisine hacké pour monter à température élevée, 2017.

24. Détail des plateaux où les fibres se soudent et réalisent des motifs dus aux gestes de pression lors du moulage, 2017.

25. Emile De Visscher, Machine de pétrification, 2017.

26. Emile De Visscher, Machine de Pétrification, 2017.

27. Pliage papier pétrifié réalisé par les élèves de Chimie Paristech lors du projet PIG, 2016.

28. origami de papier pétrifié réalisé par les élèves de Chimie Paristech lors du projet PIG, 2016.

29. Détail du papier pétrifié lors des expérimentation du projet PIG à Chimie ParisTech, 2016.

30. Premier pliage papier pétrifié en Carbure de Silicium, réalisé dans les laboratoires du Collège de France, 2016.

31. Vue interne du four de pétrification, 2017.

32. Emile De Visscher, Pearling, dans l'expositon EN VIE à la Fondation EDF, 2013.

33. Collection d'échantillons et de tests Pearling, présenté au sein du RCA SHOW, Londres, 2012.

34. Objet dessinés et produits au cours du doctorat à l'aide d'une imprimante 3D, trempés ensuite dans la machine Pearling, 2018.

35. Détail des matières utilisées : impression 3D "perlée" et laiton poli, 2018.

36. Perle réalisée avec la machine Pearling, présentée au RCA SHOW, Londres, 2012.

37. Première machine Pearling basée sur un mécanisme d'horloge, présentée au RCA SHOW, Londres, 2012.

38. Expérimentations de mousses aqueuses, 2016.

39. Planches de tests de compositions pour le projet Bold, 2015.

40. Mon laboratoire de test de compositions pour le projet Bold, 2016.

41. Test de mousse Bold en tenue horizontale, 2015.

42. Différents tests de pigments colorés ajoutés à la mousse aqueuse pour observer l'influence des poudres sur la mousse et son séchage, 2016.

43. Espace de test et de déchets pour les mousses Bold, 2016.

44. Pile de premiers numéros de la revue Obliquite, 2015.

45. Composition des deux numéros de la revue Obliquite, 2018.

46. Vue de l'exposition *Z33 goes Oblique*, dont je fus commissaire, au Palazzo Clerici durant le Salone del Mobile, Milan, 2016.

47. Conférence donnée au Centre Pompidou à l’invitation de Romain Lacroix, le 8 décembre 2016.

48. Page de présentation du travail de Marguerite Humeau dans le premier numéro de la revue Obliquite, 2015.

49. Affiche de l'exposition *Z33 goes Oblique* par Fei Gwee, Milan, 2016.

50. Page de présentation du parcours du studio Glithero dans le second numéro de la revue Obliquite, 2017

PARTIE 1

Frise :

A. Michael Thonet, *Chaise n°14*, procédé de courbure du bois, 1859.

B. Marcel Breuer, *Wassily Chair*, procédé de courbure de tube métal, 1925.

C. Gaetano Pesce, *Golgotha*, procédé de fige de tissu avec Polyuréthane, 1972.

D. Enzo Mari, *Autoprogettazione*, livre de modèles de mobilier à fabriquer soi-même, 1974.

E. Marcel Wanders, *Knotted Chair*, chaise en noeuds de cordes rigidifiées, 1997.

F. Marijn Van Der Pol, *DO HIT*, Cube d’acier à déformer soi-même, 2000.

G. Front Design, *Sketch Furniture*, processus de capture de dessin dans l’espace pour ensuite les imprimer, 2005.

H. Max Lamb, *Pewter Stool*, procédé de fonte dans le sable d’une plage, 2006.

I. Gregory Epps, *Robofold*, processus de pliage de tôle par bras robotisés, 2007.

J. Glithero, *Big Dipper*, machine de trempé pour lustres en cire, 2007.

K. Oskar Zieta, *FIDU*, Procédé de déformation de tôle par gonflage, 2007.

L. Thomas Lommée, *Open-structure*, système de composants open-sources, 2008.

M. Mischler-Traxler Studio, *The idea of a tree*, Machine de fabrication d’une forme en fonction des conditions météorologiques, 2008.

N. Breadedescalope Studio, *Original stool*, boule de rotomoulage dont les formes sont conditionnées par le contexte, 2008.

O. Matt Johnson, Isabel Lizardi, Bibi Nelson and Becky Pilditch, *Bare Conductive*, encre conductrice et carte programmable associée, 2009.

P. Markus Kayser, *Solar Sinter*, imprimante 3D solaire fondant du sable, 2011.

Q. Silo Studio, *NSPESP*, système d’expansion de polystyrène dans des moules

textiles, 2011.

R. Dirk Van der Kooij, *Endless furniture*, impression robotisée de déchets plastiques DEEE, 2011.

S. Jolan Van Der Wiel, *Gravity stool*, processus de création de forme avec de la résine et de la ferrite attiré par des aimants, 2011.

T. Florian Schmitt, *Stitching Concrete*, chaise basée sur l’invention de Concrete Canvas – textile imprégné de béton, 2011.

U. Itay Ohaly et Thomas Vailly, *Impulsive furniture unit*, système d’emboitement d’une fraiseuse CNC sur une pile de planches standards, 2012.

V. Annika Frye, *Improvisation Machine*, outil de rotomoulage de plâtre aléatoire, 2012.

W. Unfold Studio, *Stratigraphic porcelain*, imprimante 3D transformée pour usage céramique, 2012.

X. Chris Kabel et les étudiants de l'ECAL, *Low-tech factory*, propositions d’élèves pour des machines et outils de productions d’objets, 2012.

Y. Anton Alvarez, *Thread wrapping machine*, machine embobineuse de chutes de bois, 2012.

Z. Petr Novikov, Saša Joki, Joris Laarman Lab and IAAC , *Mataerial*, système de résine bi-composant pour bras robotisé.2013.

AA. Studio Swine, *Sea chair project*, processus de récupération des déchets plastiques dans l’océan pour fabriquer des meubles, 2013.

AB. Marjan Van Aubel et James Shaw, *Well Proven Chair*, matériau à base de récupération de bois et de bio-plastique, 2013.

AC. Neri Oxman, Jared Laucks, Markus Kayser, Jorge Duro-Royo, *Silk Pavillion*, pavillion co-construit par des verres à soie, 2013.

AD. Peter Trimble, *Microbial manufacture*, procédé de solidification de sable avec de l’urine, 2014.

AE. Dave Hakkens, *Precious plastic*, outils de production de l’industrie plastique, miniaturisés et Open-Source, 2014.

AF. Studio Swine, *Hair Highway*, procédé de moulage de cheveux humains, 2014.

AG. Formafantasma, *De Natura Fossilium*, procédé de soufflage de lave volcanique, 2014.

AH. THINKK Studio, *lanna factory*, machine de fabrication d’abats-jours en textile, 2016.

AI. Ragna Ragnarsdottir, *Main d’Oeuvre*, procédé de moulage en latex, 2016.

AJ. Studio Ilio, *Hot wire extensions*, processus de frittage de poudre par des cables resistifs, 2015.

AK. Hannah et Justin Floyd, *Solidwool*, procédé de moulage de laine animale, 2015.

AL. Gerard Rubio, Tom Catling, Triambak Saxena, *Kniterate*, machine de tricot numérique, 2017

AM. Christophe Gubéran, Skylar Tibbits and MIT Self Assembly Lab, *Rapid liquid printing*, machine d'impression dans du gel, 2017.

AN. Christophe Machet, *Pipeline*, machine de découpage de tubes PVC industriels, 2017.

1. Moteur d’avion Snecma en cours d’assemblage.

2. Déblayement de la catastrophe de Savar, Bangladesh, 2013.

3. *Pétrification*, photographie macroscopique du papier pétrifié réalisé au sein du projet PIG avec Chimie ParisTech, 2016. Crédits : Hands Studio.

4. *Pearling* : photographie macroscopique des éléments imprimés en 3D puis trempés dans les solutions de CaCO3 et de Chitine, 2017. Crédits : Hands Studio.

5. *Polyfloss*, photographie macroscopique de déchets Polypropylene fibrés, 2017. Crédits : Hands Studio.

6. *Bold*, élaboration d’un test de mousse à base aqueuse, 2016. Crédits : Boris De Visscher.

7. *Makerbot*, imprimante 3D originairement open-source puis rendue propriétaire.

8. Glithero, *Big Dipper*, 2007.

9. Glithero, *Running Mold*, 2010.

10. Glithero, *Running Mold*, 2010.

11. Glithero, *Blueware lampshades*, 2010.

12. Glithero, Glithero, *Running Mold*, 2010.

13. Glithero, *Blueware vases*, 2010. Procédé d’insolation des vases en bleu de Prusse.

14. Glithero, *Blueware vases*, 2010.

15. Portrait de Sarah Van Gameren et Tim Simpson du studio Glithero.

16. Machine *Pearling n°2*, 2013. Cette machine a été réalisée pour l’exposition EN VIE à la Fondation EDF.

17. Détail de la machine Pearling, 2013.

18. Machine *Pearling* n°1, 2012. Cette machine fonctionne sur un balancier d’horloge à ressort mécanique.

19. Machine de test réalisée en 2012 et améliorée à différentes reprises. Elle fonctionne avec une carte Arduino et deux servo-moteurs.

20. Dessin préparatoire de la machine *Pearling* n°2, 2013. Je n’ai pas utilisé de CAO pour concevoir cette machine, tout a été pensé à la main.

21. Machine de test dans l’un des laboratoires de l’Imperial College de Londres pour mettre au point le premier protocole de trempé, 2012.

22. L’un des premiers dessin de machine *Pearling* réalisé dans mon carnet de recherche, février 2012.

23. Machine *Polyfloss*, présentée dans l'exposition *Post-Carbone*, Siège National de La Poste, Paris, du 13 au 23 janvier 2015.

24. Vernissage de l'exposition *Post-Carbone* et performance de production avec la machine, Paris, le 12 janvier 2015.

25. Faisans dans un champ.

26. Unfold Studio, *Ceramic 3D printing*, 2009

27. Portrait de Dries Verbruggen et Claire Warnier, formant le Studio Unfold.

28. Florie Salnot, *Plastic Gold Workshop*, 2010.

29. Florie Salnot, *Plastic Gold*, 2010. Outils utilisés pour réaliser les bijoux en récupération.

30. Florie Salnot, *Plastic Gold*, 2010.

31. Florie Salnot, *Plastic Gold*, 2010.

32. Florie Salnot, *Plastic Gold*, 2010.

33. Agriculteur produisant une macération à base d’orties.

34. Fabrication de matière *Polyfloss* par enroulement des fibres sur un bol.

35. Nick Paget, Audrey Gaulard et Sarat Babu en train de discuter des modalités de fibrage, Royal College of Art, 2013.

36. Technique que j’ai développée pour la finition des objets *Polyfloss* moulés : tondre les fibres non solidaires au moulage, 2017.

37. Empilement des pelottes de Polyfloss avant la réalisation d’un panneau mural, 2017.

38. Tournage d’un néon LED au dessus de la machine Polyfloss pour réaliser un enrobage progressif et jouer sur la transparence du plastique, 2017.

39. Première présentation publique du projet *Polyfloss* au *WIP* du Royal College of Art, Londres, 2012.

40. Détails des objets produits pour le *RCA WIP*, Londres, 2012.

41. Stand de présentation du projet *Polyfloss* au sein de l'exposition *Paradise* du Royal College of Art au Salone del Mobile, Milan, 2012.

42. Détails des produits présentés à Milan en 2012.

43. Détails des objets produits pour le *RCA WIP*, Londres, 2012.

44. Détails des produits présentés à Milan en 2012.

45. Installation de présentation du projet *Polyfloss* au sein de l'exposition *Wé Make It* au salon *Habitat et Jardin*, Lausanne, 2014.

46. Installation de présentation du projet *Polyfloss* au sein de l'exposition *Rehogar 6*, Séville, 2014.

47. Détails des moulages de *Polyfloss* réalisés au sein du doctorat, 2017.

48. Installation *Polyfloss* au sein de l'exposition *Design/Invention, regards croisés*, au Musée des Arts et Métiers, Paris, 2016.

49. Performance de fabrication de lampes en plastique recyclé *Polyfloss* au cours de l'exposition *We Make It* au salon *Habitat et Jardin*, Lausanne, 2014.

50. Prototypes proposés par les élèves de l'ENSAD, suite à l'atelier Partagé organisé par Aurélie Maussé et Jean-François Bassereau autour de Polyfloss, présentés au sein de l'exposition *Design/Invention, regards croisés*, au Musée des Arts et Métiers, Paris, 2016.

51. Première présentation publique du projet *Pearling* au *SHOW* du Royal College of Art, Londres, 2012.

52. Détails des objets produits au cours de l'exposition *EN VIE, aux frontières du design*, à la Fondation EDF, Paris, 2013.

53. Détails des objets produits pour le *RCA SHOW*, Londres, 2012.

54. Détails des objets produits au cours de la thèse avec la machine *Pearling*, 2017.

55. Artiste graffeur en cours de réalisation d'une fresque.

56. Markus Kayser, *Solar Sinter*, 2011.

57. Markus Kayser, *Solar Sinter*, 2011. Détails des différentes parties de sa machine.

58. Markus Kayser, *Sun Cutter*, 2011.

59. Markus Kayser, *Solar Sinter*, 2011.

60. Objet produit avec le *Solar Sinter* dans le désert d'Algérie, 2011.

61. Anton Alvarez, *Thread Wrapped objects*, 2013.

62. Anton Alvarez, *Thread Wrapping Machine*, 2012.

63. Anton Alvarez, *Thread Wrapping Machine*, 2012. Anton en train de travailler.

64. Portrait d'Anton Alvarez.

65. Atelier pour enfant *The Polyfloss Factory*, au sein du festival des sciences d'Édimbourg, 2013. Les enfants devaient venir avec des déchets plastiques qui étaient ensuite transformés en règles d'écolier.

66. L'équipe Polyfloss (Audrey Gaulard, Christophe Machet et Nick Paget) avec le premier groupe d'enfants de la manifestation, 2013.

67. Façade de l'atelier *The Polyfloss Factory* à Abu Dhabi, 2014, avec version du logo en arabe.

68. Premier équipe d'enfants expérimentant avec la laine The Polyfloss Factory lors du festival des sciences d'Édimbourg, 2013.

69. Machines disposées dans l'espace du festival des sciences d'Abu Dhabi, 2014.

70. Discussion entre Christophe Machet et l'une des étudiantes de l'ENSAD à propos des techniques utilisées et des potentialités qu'elles ouvrent pour l'usage de la matière Polyfloss, 2015.

71. Test d'usage de Polyfloss comme milieu pour la pousse de plante hors sol, EnsAD, 2015.

72. Échantillon de dentelle réaliée avec les rebus de la machine Polyfloss par les étudiants de l'EnsAD.

73. Échantillon de mélange de lin et de Polyfloss tissés pour ensuite être moulés et obtenir des textiles semi-rigides, 2015.

74. Machine Polyfloss dans l'atelier Morphostructure de l'EnsAD à l'occasion de l'Atelier Partagé à l'initiative d'Aurélie Mossé et de Jean-François Bassereau, 2015.

75. Tests de gravage laser de la matière *Polyfloss* par les étudiants de 4^{ème} année de l'EnsAD.

76. Sophie Allard et Louis Charron, Pochette composite lin et Polyfloss, résultat de l'atelier à l'EnsAD, proposé ensuite à l'exposition au CNAM.

PARTIE 2

1. Wim Delvoye, *Cloaca Original*, Anvers, Muhka, 2000.

2. Wim Delvoye, *Cloaca Original*, Anvers, Muhka, 2000.

3. Wim Delvoye, *Cloaca n°5*, Montreal, UQAM, 2009.

4. Wim Delvoye, *Super Cloaca*, Luxembourg, MUDAM, 2007.

5. Wim Delvoye, *logo Cloaca New and Improved*, Budapest, Ernst Museum, 2001.

6. Gian Lorenzo Bernini, *Medusa*, Rome, Palazzo dei Conservatori, 1638.

7. Hubert Duprat, *Trichoptères*, 1980.

8. Petr Novikov, Saša Joki, Joris Laarman Lab and IAAC, *Materiaial*, 2013.

9. Formafantasma, *De Natura Fossilium*, 2014.

10. WoobleWorks LCC, *3Doodler*, 2013.

11. Hilda Hellström, *Pressure*, 2014.

12. Univers *Polyfloss*

13. Univers *Pearling*

14. Univers *Bold*

15. Univers *Pétrification*

16. Premier test de fonte de déchets plastiques dans une casserole, RCA, 2011.

17. Collection d'échantillons de déchets plastiques fibrés de différentes manières, RCA, 2011.

18. Test de moulage sur plaque chauffante dans des moules en métal soudés, RCA, 2011.

19. Test de moulage de déchets plastiques dans un appareil de toast, RCA, 2011.

20. Récolte des déchets plastiques trouvés dans les poubelles du RCA, 2011.

21. Première version de la machine *Polyfloss*, composée d'une perceuse montée sur un établi, une tête fabriquée en métal percé et un chalumeau.

22. Lance traditionnelle aborigène d'Australie, date inconnue.

23. *La Grande Faucheuse*, mort personnifiée par un squelette portant une faucille, date inconnue.

Fig 24. Moissonneuse-batteuse contemporaine.

Fig 25. Moine copiste du Moyen-Âge.

Fig 26. Machine d'impression contemporaine.

Fig. 27. Conte de la *Belle au Bois Dormant* de Charles Perrault en 1697. Cette dernière se pique le doigt sur le fusain du rouet.

Fig 28. Machine de filage actuelle.

Fig 29. Alchimiste dans son laboratoire à la recherche de la pierre philosophale, gravure du *Tious Aureus* de Michael Maier - 1618

Fig 30. Usine de fonte d'aluminium contemporaine.

Fig 31. *Héphaïstos et les Cyclopes forgeant le bouclier d'Achille*, bas-relief antique, Rome, Musée des Conservateurs.

Fig 32. Presse de forge contemporaine.

33. Expérience du paratonnerre, Eau-forte, XVIII^e siècle.

34. Emile De Visscher, *Pearling*, dans l'exposition *EN VIE aux frontières du design*, Paris, Fondation EDF, 2013, commissariat Carole Collet.

35. Maintenance de la machine *Pearling*, dans l'exposition *EN VIE aux frontières du design*, Paris, Fondation EDF, 2013, commissariat Carole Collet.

36. Atelier *Polyfloss* mené au sein du festival *Pitchoune 5*, Villa Noailles, 2016.

37. Rencontre avec les visiteurs de l'exposition *EN VIE aux frontières du design*, Paris, Fondation EDF, 2013, commissariat Carole Collet.

38. Vernissage de l'exposition *Post-Carbone* et performance de production avec la machine, Paris, le 12 janvier 2015.

39. Paris MakerFaire 2015, photographié par le média Makery, au 104.

PARTIE 3

1. "Lemaitre suit deux chemins vers la vérité", article du New-York Times, 1933.

2. Portrait de George Lemaitre.

3. Utilisation d'une meuleuse pour nettoyer les soudures au MIG pour un moule, atelier Métal de l'EnsAD, 2016.

4. Première installation permettant de centrifuger du plastique à chaud, dans les ateliers de l'Imperial College, 2011.

5. Croquis pour imaginer la conception de la première machine Polyfloss, par Nick Paget, 2011.

6. Machine *Polyfloss*, appelée *Rafale* avec un moteur pour collecter la laine.

7. Détail de la tête de la premièreinstallation permettant de centrifuger du plastique à chaud, dans les ateliers de l'Imperial College, 2011.

8. Dessins technique du fonctionnement de la première machine *Polyfloss*, 2011.

9. Première Machine Polyfloss réalisée pour le *WIP SHOW* au Royal College of Art, 2012.

10. Machine *Polyfloss*, appelée *Tornado*, dans les locaux du Science Festival à Édimbourg, en 2013.

11. Machine *Polyfloss*, appelée *Rafale*, améliorée avec différents systèmes ajoutés.

12. Développement de la machine *Polyfloss* pour l'atelier à Abu Dhabi, dans nos locaux à Bethnal Green, Londres, 2013.

13. Tête d'une machine de barbe à papa industrielle reçue pour être montée sur la machine *Polyfloss*.

14. Panneau de contrôle de la machine *Polyfloss*.

15. Tête de la machine *Polyfloss* après usage.

16. Détail du déclencheur et du brûleur amélioré de la machine *Polyfloss* nommée *Rafale*.

17. Mon espace d'expérimentation pour le projet *Bold*, au sein de l'atelier Christofle à Saint-Denis

18. Ensemble des produits testés pour le projet *Bold*.

19. Mitigeur bricolé pour réaliser les mélanges de matière à chaud.

20. Aérosol remplissable utilisé pour tester les compositions du projet *Bold*.

21. Test d'utilisation avec une mousse colorée pour le projet *Bold*.

22. Planches de tests pour le projet Bold.

23. Échantillon de matière qui s'est progressivement cristallisé lors du stockage.

24. Mélange des matières pour réaliser les compositions du projet *Bold*.

25. Laboratoire LCMD de l'ESPCI ParisTech où je fus accueilli par Jérôme Bibette et Nicolas Bremont pour réaliser les infusions de silice.

26. Premier test de papier pétrifié, réalisé dans les laboratoires du Collège de France, 2015

27. Série de papiers imbibés et testés dans un four sans système d'atmosphère neutre : le carbone du papier s'est échappé en CO2 et il ne reste que la silice formant une couche blanche très fragile.

28. Élodie Lusar, Marianne Kjellberg, Alexis Brastel, Capucine Jourdain De Muizon et Baptiste Aumond, étudiants à Chimie ParisTech et groupe PIG ayant travaillé sur le projet *Pétrification*.

29. Échantillons de papiers pétrifiés réalisés par les élèves de Chimie ParisTech. Les trois échantillons supérieurs ont été réalisés en milieu basique. Les trois échantillons inférieurs ont été réalisés en milieu acide. La différence de structure et de résistance est très importante. Nous avons ensuite pu choisir de travailler en milieu acide.

30. Rencontre des recycleurs malgaches dans la décharge d'Akamasoa, la plus grande d'Antananarivo, pour le projet de réinsertion et de recyclage mené par Rubis Mécénat et Vitogaz avec Polyfloss.

31. *Polyfloss* présenté au *Work In Progress Show* 2012, dans le Royal College of Art.

32. Claviers d'ordinateurs de l'entreprise Bloomberg utilisés pour produire de la laine recyclée.

33. Installation pour le quartier général de Bloomberg à Londres, en laine de plastique recyclée.

34. Présentation de *Polyfloss* au Salone del Mobile de Milan 2012, au sein de l'exposition *Paradise* du Royal College of Art.

35. Plastique extrait des claviers Bloomberg, broyé et trié par couleurs.

36. Article présentant *Polyfloss* dans le magazine *WIRED UK*, en 2012.

37. Atelier pour enfants *Polyfloss* au sein du Festival des Sciences d'Édimbourg, 2013.

38. Utilisation de *Polyfloss* en isolation thermique pour un bâtiment dans le campus de la AA à Hooke Park, 2013.

39. Machine *Polyfloss* installée dans les ateliers du campus de la AA à Hooke Park, dans le sud de l'Angleterre, en 2013.

40. Décharge de la ville d'Antananarivo, dans le quartier de Kamasoa, visitée en juin 2018. crédits : Rijasolo.

41. Réunion avec les ONG de réinsertion sociale et les jeunes pour le projet *Polyfloss* à Madagascar. crédits : Rijasolo.

42. Recherche de déchets, de quantitiés et de prix dans le quartier de ReunionKely, Antananarivo, en juin 2018. crédits : Rijasolo.

43. Poursuite des parcours des déchets dans les quartiers pauvres de Kamasoa, ici rencontre et discussion avec une famille de trieurs. crédits : Rijasolo.

44. Présentation du projet Polyfloss à un ensemble de jeunes en réinsertion sociale pour les former ensuite sur la machine et créer une économie locale. crédits : Rijasolo.

45. Proposition d'objet pour le projet *Pétrification* présenté au VIA en mai 2015.

46. Exposition Design Scarcity, Het Nieuwe Instituut, Rotterdam, présentant *Polyfloss*, commissariat Jan Boelen.

47. Rapahël Pluvinage et Marion Pinaffo, *Papier Machine*, présenté dans le Musée des Arts Décoratifs pour le Audi Talent Award, 2016.

48. Jeu montrant le principe des interrupteurs, dans *Papier Machine*.

49. Collection de formes de montagnes russes, dans le mémoire de l'ENSCI de Raphaël Pluvinage, *Formes d'Algorithmes*, 2015.

50. Classification des design A et B par Anthony Dunne et Fiona Raby dans *Speculative Everything*, op.cit.

51. Arthur Van Balen, *Tools for Action*, 2012.

MANUFACTURES TECHNOPHANIQUES

Une recherche par le design pour explorer les liens entre régimes technique, esthétique et symbolique dans les procédés de fabrication, stimulant une compréhension et participation collective.

Problématique

Dans un contexte d'urgence écologique qui requiert de reconsidérer les impacts de la production matérielle, comment élaborer des outils de fabrication capables d'intéresser et de mobiliser des individus et des collectifs afin de constituer des publics alors parties prenantes de nouvelles formes de manufactures ?

Hypothèse

Au-delà des outils de fabrication à échelle locale, accessibles et ouverts qui se développent actuellement dans le champ du design, il est possible d'inventer et de partager des manufactures technophaniques, qui articulent le processus technique, le régime symbolique et l'expérience sensible, afin d'enrôler des individus et des collectifs dans la transformation de nos modes de production et de consommation.

Face à l'urgence écologique et la domination d'un système industriel nous rendant consommateurs d'objets dont nous ne maîtrisons ni ne connaissons les provenances et les conséquences, autrement dit les écologies, se pose la question de la compréhension et de l'accès à la technique pour une "response-abilisation" commune. C'est en ce sens qu'une série de mouvements récents se sont développés autour de l'invention d'outils de production ouverts, locaux, visibles et appréhendables, motivés par une volonté de démocratisation et de partage. Mais, malgré la portée et l'importance de ces initiatives, elles sont souvent présentées et traitées comme de simples moyens alternatifs, alors que réside dans cette socialisation de la mise en œuvre des opportunités de transformations fondamentales du rapport à la technique. Dans cette thèse, est proposé d'explorer les conditions d'invention, de développement et de partage de procédés techniques impliquant la pleine prise en compte de leurs régimes esthétique et symbolique. Cette technicité sensible inscrite dans un réseau de significations culturelles, qualifiée de technophanie par Simondon en miroir à la hiérophanie d'Eliade, permet de puiser dans des imaginaires communs pour intéresser des collectifs et en fournir les clés de problématisation. Réintégrant le geste dans le processus de production, ces "manufactures technophaniques" nous sortent de l'inéluctabilité du progrès technique froid et distant, elles cherchent à nous faire "aimer les techniques à nouveau" pour devenir choses publiques, "res publica", c'est-à-dire objets capables de fédérer des collectifs concernés par leurs pratiques. L'invention de tels procédés, liant régimes techniques, symboliques, esthétiques, scientifiques, écologiques et pratiques, nécessite une approche propre au design. Il s'agit de rendre saisissables, au sens perceptif et corporel du terme, des réalités habituellement inaccessibles.

Mots clés

Design, Production locale, Matérialité, Procédés, Outils, Hiérophanie.

TECHNOPHANIC MANUFACTURES

A research through design to explore manufacturing processes' technical, aesthetic and symbolic regimes, stimulating collective understanding and participation.

Problem

The current environmental crisis requires to reconsider collectively our material production's impacts and issues. How can we then create production tools able to engage and mobilise both individuals and collectives, inviting them to take part in the thinking and making of new production systems?

Hypothesis

Looking beyond the current "maker" movement which aims at developing locally accessible and open production tools, this research explores the conditions of "technophanic manufactures" which include not only the efficiency of the process, but also its symbolic and sensible aspects to engage individuals and communities in a production and consumption shift.

The environmental crisis demands a closer look at the origin of things. Today, we barely know the provenance of the objects we buy and use on a daily basis, nor how they are made and how much energy they require. We don't have access to their "ecologies". This lack of knowledge keeps the environmental issues at stake out of reach, it "de-responsibilises" us. Recent design movements have developed a more open, small-scale and accessible vision of production processes. They seek to democratize, share, and educate towards the understanding and participation to the making of things. Though crucial, these movements are limited by the fact that they only develop and present these new inventions as alternative means. The thesis claims that the socialisation of production provides a unique occasion to rethink our relation to technologies and artefacts. This practice-based design research explores the conditions through which new manufacturing processes fully take into account the symbolic and aesthetic aspects that allow people to endorse the problems at stake, not only through use and efficiency, but also through sensation, imagination and wonder. This cultural approach to technologies has been named by Gilbert Simondon "Technophany", in direct reference to Mircea Eliade's "Hierophany", which described the equally symbolic and efficiently driven relation to tools and processes that many non-Western people have developed and kept alive. These "technophanic manufactures" seek to "make us love technicity again" to become public things, "res publica" - able to enrol communities around the awareness of its uses and impacts. To do so, a design approach is necessary, in order to include technical, symbolic, aesthetic, scientific and practical ways of thinking. It seeks to translate hidden realities into accessible and participative experiences.

Mots clés

Design, Local Production, Materiality, Processes, Tools, Hierophany.

Face à l'urgence écologique et la domination d'un système industriel nous rendant consommateurs d'objets dont nous ne maîtrisons ni ne connaissons les provenances et les conséquences, autrement dit les écologies, se pose la question de la compréhension et de l'accès à la technique pour une "response-abilisation" commune. C'est en ce sens qu'une série de mouvements récents se sont développés autour de l'invention d'outils de production ouverts, locaux, visibles et appréhendables, motivés par une volonté de démocratisation et de partage. Mais, malgré la portée et l'importance de ces initiatives, elles sont souvent présentées et traitées comme de simples moyens alternatifs, alors que réside dans cette socialisation de la mise en œuvre des opportunités de transformations fondamentales du rapport à la technique. Dans cette thèse, est proposé d'explorer les conditions d'invention, de développement et de partage de procédés techniques impliquant la pleine prise en compte de leurs régimes esthétique et symbolique. Cette technicité sensible inscrite dans un réseau de significations culturelles, qualifiée de technophanie par Simondon en miroir à la hiérophanie d'Eliade, permet de puiser dans des imaginaires communs pour intéresser des collectifs et en fournir les clés de problématisation. Réintégrant le geste dans le processus de production, ces "manufactures technophaniques" nous sortent de l'inéductibilité du progrès technique froid et distant, elles cherchent à nous faire "aimer les techniques à nouveau" pour devenir choses publiques, "res publica", c'est-à-dire objets capables de fédérer des collectifs concernés par leurs pratiques. L'invention de tels procédés, liant régimes techniques, symboliques, esthétiques, scientifiques, écologiques et pratiques, nécessite une approche propre au design. Il s'agit de rendre saisissables, au sens perceptif et corporel du terme, des réalités habituellement inaccessibles.

Mots Clés

Design, Production locale, Matérialité, Procédés, Outils, Hiérophanie.

The environmental crisis demands a closer look at the origin of things. Today, we barely know the provenance of the objects we buy and use on a daily basis, nor how they are made and how much energy they require. We don't have access to their "ecologies". This lack of knowledge keeps the environmental issues at stake out of reach, it "de-responsibilises" us. Recent design movements have developed a more open, small-scale and accessible vision of production processes. They seek to democratize, share, and educate towards the understanding and participation to the making of things. Though crucial, these movements are limited by the fact that they only develop and present these new inventions as alternative means. The thesis claims that the socialisation of production provides a unique occasion to rethink our relation to technologies and artefacts. This practice-based design research explores the conditions through which new manufacturing processes fully take into account the symbolic and aesthetic aspects that allow people to endorse the problems at stake, not only through use and efficiency, but also through sensation, imagination and wonder. This cultural approach to technologies has been named by Gilbert Simondon "Technophany", in direct reference to Mircea Eliade's "Hierophany", which described the equally symbolic and efficiently driven relation to tools and processes that many non-Western people have developed and kept alive. These "technophanic manufactures" seek to "make us love technicity again" to become public things, "res publica" - able to enrol communities around the awareness of its uses and impacts. To do so, a design approach is necessary, in order to include technical, symbolic, aesthetic, scientific and practical ways of thinking. It seeks to translate hidden realities into accessible and participative experiences.

Keywords

Design, Local Production, Materiality, Processes, Tools, Hierophany.