La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015

Camille Bosqué

▶ **To cite this version:**

Camille Bosqué. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015. Art et histoire de l'art. Université Rennes 2, 2016. Français. NNT : 2016REN20009 . tel-01292572

HAL Id: tel-01292572

https://theses.hal.science/tel-01292572

Submitted on 23 Mar 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE / UNIVERSITÉ RENNES 2
UFR Arts, Lettres, Communication (ALC)
École doctorale : Arts, Lettres, Langues (ED 506)
sous le sceau de L'université Européenne de Bretagne

pour obtenir le grade de
DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ RENNES 2
Discipline : Esthétique et sciences de l'art, spécialité design

présentée par
Camille Bosqué

Unité de recherche
Arts, pratiques et poétiques (EA 3208)

La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus

Enquête au cœur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015

Thèse soutenue le 27 janvier 2016,
devant le jury composé de :

Nicolas THÉLY
Professeur, Université Rennes 2 / directeur de thèse

Pierre-Damien HUYGHE
Professeur, Université Paris 1

Michel LALLEMENT
Professeur, Conservatoire national des arts et métiers

Pascal PLANTARD
Professeur, Université Rennes 2

Amélie TURET
Chargée de mission à l'Agence du numérique,
Ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

UNIVERSITÉ RENNES 2
École doctorale : Arts, Lettres,
Langues (ED 506)
Unité de recherche : Arts, pratiques
et poétiques (EA 3208)
Discipline : Esthétique et sciences de l'art,
spécialité design

Camille Bosqué

La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus

Enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces, makerspaces, de 2012 à 2015

Thèse dirigée par **Nicolas Thély**

Thèse soutenue le 27 janvier 2016,
devant le jury composé de :

Nicolas THÉLY
Professeur, Université Rennes 2 / directeur de thèse

Pierre-Damien HUYGHE
Professeur, Université Paris 1

Michel LALLEMENT
Professeur, Conservatoire national des arts et métiers

Pascal PLANTARD
Professeur, Université Rennes 2

Amélie TURET
Chargée de mission à l'Agence du numérique,
Ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Résumé

Les FabLabs, les hackerspaces et les makerspaces sont des ateliers collectifs équipés de machines à commandes numériques et organisés en réseau. Ces lieux s'inscrivent dans l'élan du mouvement maker et dans l'héritage des hackers. Ils se présentent comme des espaces ouverts à tous et pour tout faire. Malgré une forte médiatisation, la réalité des discours et des pratiques qui s'y développent est encore peu étudiée.
Cette thèse en esthétique et en design s'appuie sur une vaste enquête ethnographique menée de 2012 à 2015 au cœur de ces communautés, en France et à l'étranger. De nombreux entretiens et observations dessinées permettent une description critique des manières de faire rencontrées sur ces terrains.
Les pratiques, les discours et les ambitions de la fabrication numérique personnelle se construisent dans les marges des territoires classiques de l'industrie et du design et en brouillent les cadres historiques.
La première partie de la thèse retrace les origines des mouvements maker et hacker et des FabLabs. En s'appuyant sur des données de première mains et sur des récits plus classiques, elle montre comment la contre-culture américaine et les ambitions technophiles des chercheurs du MIT rencontrent des appropriations locales divergentes.
La réhabilitation du plaisir au travail et l'héritage des Arts and Crafts sont deux aspects qui permettent d'envisager ces lieux comme des terrains d'expérimentation sociale, au-delà de la stricte production.
Dans la deuxième partie, la thèse se concentre sur les valeurs d'ouverture et de partage prônées par les amateurs, bricoleurs, makers ou inventeurs contemporains. L'hypothèse d'un design ouvert et participatif conçu hors des standards de la production industrielle de masse est examinée. L'« open design » place la production d'objets dans le sillage de l'open source. Les résultats de ce type de production dessinent les contours encore flous d'un territoire nouveau pour le design.
La troisième partie étudie les promesses et contradictions qui entourent la démocratisation de l'innovation et de la production. L'impression 3D est prise comme cas d'étude emblématique pour étudier les ambivalences de l'émancipation espérée par les porte-paroles du mouvement maker.
Ces pratiques hésitantes nourrissent les ramifications de ce que nous proposons d'appeler un design diffus. Celui-ci se développe par tâtonnements dans les communautés d'amateurs et touche à des activités créatives d'invention, de conception et de fabrication. L'étendue rhizomatique des manières de faire propres au design diffus est composée d'objets sans apparat, situés dans les marges de l'industrie. Selon la définition qui en est proposée, ils sont conçus de manière ouverte et documentée dans l'objectif d'explorer et de contribuer à la découverte des technologies de la fabrication numérique personnelle. Sans constituer de paradigme clos, le design diffus détourne les normes instituées et les procédures classiques du design et de l'industrie pour proposer une conception exploratoire et ouverte de la fabrication.

Mots clés : FabLab, fabrication numérique personnelle, maker, hacker, impression 3D, design, ethnographie dessinée, non standard, bricolage, atelier, amateur, do-it-yourself

Abstract

FabLabs, hackerspaces and makerspaces are shared workshops, equipped with digital tools and organised in a network. These places are connected to the maker movement and are heirs to hackers. They offer themselves as places where anybody can come and make anything. In spite of some strong media coverage, the reality of discourses and practices that occur in those places has not yet been much studied.
This dissertation in Aesthetics and design is based on a large ethnographic survey conducted between 2012 and 2015, in France and abroad. A series of interviews and drawn observations allows for a critical description of the ways of doing that can be witnessed on these fields.
Practices, discourses and ambitions of personal digital fabrication are built in the margins of the classical fields of industry and design, blurring their historical frames.
The first part of this dissertation retraces the origins of FabLabs as well as of the maker and hacker movements. First hand data and classical accounts reveal how American counter-culture and the technophile ambitions of MIT researchers result in diverging local appropriations.
The rehabilitation of pleasure at work and the heritage of the Arts and Crafts both point to these places as fields of social experimentation, beyond mere production.
In the second part, this dissertation focuses on the values of openness and sharing advocated by contemporary amateurs, tinkerers, makers or inventors. The hypothesis of a design that could be open, participative, out of the standards of industrial mass production is examined. « Open design » places the production of artefacts in the wake of open source. This type of production ends up shaping a new, though hazy, field for design.
The third part studies the promises and contradictions that surround the democratization of innovation and production. 3D printing is taken as an emblematic case study to consider the ambivalences behind the emancipation expected by representatives of the maker movement.
These indecisive practices feed the branches of what we might call 'diffuse design'. It develops itself by trial and error in amateur communities and reaches creative activities of invention, conception and fabrication.
The rhizomatic area of diffuse design comprises rather plain objects, situated in the margins of industry. According to this definition, they are produced in an open and documented way, in order to explore and contribute to the discovery of digital fabrication technologies. Diffuse design is not a closed paradigm, but turns away from instituted norms and offers an open and exploratory conception of fabrication.

Key words : FabLab, personal digital fabrication, maker, hacker, 3D printing, design, drawn ethnography, non standard, tinkering, workshop, amateur, do-it-yourself

Remerciements

Une thèse de doctorat est certes une réalisation solitaire, mais c'est aussi le résultat de rencontres précieuses et d'échanges fructueux avec de nombreuses personnes, qui doivent ici être chaleureusement remerciées.

Je remercie en premier lieu Nicolas Thély de m'avoir accordé sa confiance et de m'avoir suivie et soutenue, notamment dans les moments les plus épiques et incertains de mes pérégrinations. Je lui suis reconnaissante de m'avoir transmis son goût de l'engagement dans des formes de recherche parfois aventureuses et indisciplinées. Il m'a ainsi encouragée à expérimenter avec rigueur différentes manières de travailler, ce qui m'a énormément appris.

Je tiens également à remercier Pierre-Damien Huyghe, Michel Lallement, Pascal Plantard et Amélie Turet pour leur lecture et d'avoir accepté de faire partie du jury. Je remercie Françoise Parfait d'avoir accepté d'être rapporteur pour ma thèse.

Mes recherches doivent beaucoup aux séminaires de Pierre-Damien Huyghe, que j'ai suivis à l'Ensci-Les Ateliers ou à Paris 1 avec grand intérêt, dès l'année de ma préparation à l'agrégation. Son exigence, sa précision et sa finesse ont été des guides précieux, qui ont orienté mes lectures et assurément déterminé certaines pistes de recherche. C'est un honneur pour moi qu'il ait accepté de faire partie de mon jury.

Je n'aurais pas non plus développé certaines intuitions sans les échanges que j'ai eus avec Frédéric Joulian et Thomas Golsenne dans le cadre de la revue *Techniques et Cultures*. J'ai également beaucoup appris au contact de l'équipe de sociologues du Lise (CNRS-Cnam), notamment Isabelle Berrebi-Hoffman et Marie-Christine Bureau. Je

remercie particulièrement Michel Lallement d'avoir accepté de lire mon travail, qui s'inscrit sans aucun doute dans les perspectives qu'il a pu défricher avant moi, notamment à Noisebridge.

J'ai bénéficié pendant les trois années de mes recherches d'un confortable petit bureau au cœur d'un environnement de travail vibrant et stimulant, à l'Ensci-Les Ateliers. Le contact avec les étudiants et les discussions que j'ai eues avec les designers et professeurs qui animent cette école inimitable ont marqué mes années de recherche. Il est certain que les débats qui ont agité cette école sur toute la période de ma thèse ont nourri mes réflexions sur ma pratique de l'enseignement en général et du design en particulier. Parmi les collègues doctorants que j'ai rencontrés dans ce cadre, je remercie particulièrement Axel Lagnau, dont j'admire la rigueur et la patience, pour la qualité de nos discussions hors des repères de ma discipline.

Les membres du réseau de jeunes chercheurs en design *Design en Recherche*, qui m'ont proposé d'aborder avec eux d'autres sujets et contextes de recherche, doivent être remerciés ici. La sympathique équipe de la revue en ligne *Strabic* a également été un relai précieux de mes récits de globe-trotter. Je remercie donc Caroline Bougourd, Tony Côme et Edith Hallauer pour leur regard exigeant et la richesse de leurs critiques sur mes publications.

Je remercie également Sophie Fétro de s'être prêtée au jeu héroïque de la toute première lecture de ma thèse et pour les nombreuses discussions que nous avons eues sur nos terrains de recherches communs. Mes remerciements vont aussi à Cerise Fontaine, pour l'œil de lynx avec lequel elle a traqué les espaces insécables de mon texte, depuis son exil new-yorkais.

Dans le cadre de mes enseignements à l'Université Rennes 2 auprès des étudiants du Master 1 et Master 2 Arts et Technologies du Numérique, une grande partie des idées développées dans ma thèse a été l'objet de séminaires ou de cours et a bénéficié des échanges avec mes étudiants, à qui j'adresse ici une pensée particulière.

Je tiens aussi à saluer particulièrement tous ceux qui ont croisé ma route durant les trois années de ma thèse, que ce soit au LabFab, au FacLab, à La Paillasse, à l'ElectroLab, à La Nouvelle Fabrique ou sous d'autres latitudes. Je pense évidemment à Laurent Ricard, Emmanuelle Roux, Ophelia Noor, Adel Kheniche, Olivier Gendrin,

Vincent Guimas, Johan Aussage et à ceux qui se sont prêtés pour moi au jeu parfois délicat de l'entretien.

Je n'aurais jamais pu voyager autant sans l'incroyable générosité de mes hôtes, Haakon Karlsen à Lyngen, Richard et Helga Plue à San Francisco, Jens Dyvik à Oslo, Izumi Haizu à Tokyo et Marion Louisgrand-Sylla à Dakar.

Je salue aussi mes collègues Cindy Kohtala, Heloisa Neves, Massimo Menichinelli, Peter Troxler, Laura Pandelle, Fabien Eychenne et Véronique Routin, qui ont partagé mes terrains d'enquête et dont les articles et publications ont été à l'origine d'échanges stimulants et de fructueuses collaborations.

J'ai réalisé la mise en page de ma thèse avec le designer graphique Simon Gréau, que je remercie vivement pour sa disponibilité et son exigence.

Ce travail a bénéficié de l'affection indéfectible de mon frère et de mes parents, qui ont su m'apporter tout le confort nécessaire durant mes périodes intensives de rédaction, à Paris ou dans mon ermitage corse. J'adresse ici une tendre pensée à mes grands-parents et spécialement à mon grand-père, fervent espérantiste et bricoleur de génie.

Enfin, j'aimerais remercier tout particulièrement Mathias Kusnierz, pour ses encouragements et le soutien sans faille qu'il m'a apporté, en éclaireur averti et bienveillant.

Note au lecteur

Sauf mention contraire, j'ai réalisé l'ensemble des photographies et des dessins qui illustrent ma thèse.

J'ai également traduit les textes cités, quand ils ne sont pas publiés en français, ainsi que les entretiens que j'ai menés en anglais. Certains fragments, toutefois, sont cités sans version originale. Ils ont été re-transcrits en français sur le vif, ou recomposés à partir de mes notes.

Ce texte a été mis en page sur le logiciel Adobe InDesign et composé en Roboto, en Gentium Basic et en Liberation Mono, des typographies libres de droit.

Introduction

1. De la « démocratie créative » à un design « ouvert » : les territoires brouillés du design **17**
a. Les enjeux des débordements du mouvement maker sur le design 19
b. Cadres méthodologique et théorique 34
2. Aller « sur place » : un observatoire en déplacement **39**
a. Une approche par le terrain 40
b. Un objet médiatique 46

Expériences

1. Glissements de terrains **55**
a. Les conditions d'une immersion : observation et participation 56
b. « En faire partie » : accepter le jeu d'une empathie fertile 63
c. Décrire, se taire : dessiner le terrain 74
2. Du hackerspace au FabLab **87**
a. L'éthique hacker : au-delà du geek, l'invention de nouvelles pratiques sociales 88
b. « We owe it all to the hippies » : le *Whole Earth Catalog*, emblème du passage de la contre-culture à la cyberculture 95
c. Le futur s'invente au MIT : du Media Lab aux FabLabs, diffuser les forces numériques 103
d. De l'Inde à la Norvège : la naissance d'un réseau aux contours flous 109
e. Le MIT – FabLab Norway : le cas d'un FabLab devenu *community center* 118
f. Le South End Tech Center, à Boston : les droits de l'homme sont une charte suffisante 132
3. Travailler pour soi **141**
a. Réhabiliter le plaisir : l'héritage des Arts and Crafts face à la production de masse 142
b. Le hack comme expérimentation sociale : l'éthique hacker au service d'une utopie concrète à Noisebridge 153
c. La Nouvelle Fabrique : le designer aux commandes d'une « micro-industrie créative » inspirée de William Morris et John Ruskin 169

Ouvert / fermé

1. De l'open source à l'open design **181**
a. Des « communs » créatifs : l'idéal d'une invention partagée 182
b. Ceux qui luttent contre les « geôliers de la créativité » : l'hypothèse du design ouvert et participatif 195
c. Le paradoxe de la simplification : quelle parure pour un design dévoilé ? 207
d. Arduino : le design dans son plus simple appareil 215
e. Jerry contre Apple : ouvrir les ordinateurs, décomposer la boîte noire 235
2. Les enjeux d'une production sans standard **233**
a. Impression 4D : du Lego à l'auto-assemblage moléculaire, la promesse d'une matière programmable 234
b. *Form follows user* : le risque des « spams physiques » et de la customisation de masse 239
c. Aux sources du standard : l'exigence morale, esthétique et industrielle d'un design pour tous 248
d. OpenStructures : le design d'une grammaire ouverte 256

Vers un design diffus

1. L'ambition d'une production autonome **263**
a. Makers en transition : derrière les balbutiements du DIY numérique, les promesses du capitalisme « cognitif » 264
b. Décentraliser la production, démocratiser l'innovation : le récit scintillant d'une troisième révolution industrielle 276
c. L'émancipation par l'autoproduction : les perspectives pédagogiques de l'apprentissage par la pratique 284
d. De l'open source à la « contribution » en passant par la collaboration : le mythe de l'innovation distribuée 290

2. L'impression 3D, réplication ou réparation ? **299**
a. Du prototypage à l'objet final : les usages professionnels de l'impression 3D 300
b. RepRap : l'impression 3D à l'épreuve de la « communauté » 307
c. Une émancipation encore ambivalente : fascination et objets *phatiques* 312
d. Au-delà de la réplication : la réparation 316

3. L'hypothèse d'un design diffus **329**
a. Des zones d'extensions de la *créativité diffuse* 330
b. Un design du commun, « en commun » 334
c. Les multiples rejets du design diffus 340

Conclusion

349

Bibliographie

361

Annexes

1. Chronologie des déplacements **379**
2. Liste des entretiens **383**
3. Dessiner le FabLab idéal — octobre 2015 **401**
4. Dessiner le FabLab du futur — mai 2015 **409**
5. L'impression 3D et le design spéculatif — novembre 2014 **423**
a. Design critique et design spéculatif 424
b. « Futuribles » : les conditions d'un workshop 430
c. Uprint et MakerState 433
6. Carnet de bord, Dakar / décembre 2013 **445**
1er décembre 2013 : Je voudrais savoir si vous êtes disponible et d'accord pour vous joindre à nous 446
2 décembre 2013 : On récapitule 450
3 décembre 2013 : La technique, c'est sacré 459
4 décembre 2013 : Difficile d'imaginer un endroit plus hostile 464
5 décembre 2013 : Dans ordure il y a OR 467
6 décembre 2013 : Faire « par expérience » 474
7 décembre 2013 : La présentation 477
8 décembre 2013 : On est plus rapides que ton imprimante 3D 479
9 décembre 2013 : On n'a pas les mêmes besoins 482
7. Une bande dessinée 485

Introduction

1. **De la « démocratie créative » à un design « ouvert » : les territoires brouillés du design**
17
2. **Aller « sur place » : un observatoire en déplacement**
39

1. De la « démocratie créative » à un design « ouvert » : les territoires brouillés du design

a. Les enjeux des débordements du mouvement maker sur le design

b. Cadres méthodologique et théorique

a.
Les enjeux des débordements du mouvement maker sur le design

L'esprit d'invention, le jeu, la flexibilité, l'imagination et l'improvisation sont des valeurs essentielles de l'activité créatrice. Ces manières de faire ont peu à peu débordé les sphères officielles des mondes de l'art et du design pour gagner, de l'intérieur, de nombreux secteurs de l'activité humaine. En bousculant les codes classiques du travail, de la production et de l'esprit d'entreprise, le bourgeonnement démocratique de pratiques créatives au sein de communautés d'amateurs met en jeu des éléments de métamorphose du capitalisme industriel. Dans ce contexte, le développement et la diffusion de machines de fabrication numérique à des prix de plus en plus abordables a permis au « mouvement maker » de se développer depuis les années 2000, d'abord aux États-Unis, puis à une échelle internationale. Les activités de création et de fabrication, que la diffusion des technologies de fabrication numérique accompagne et encourage, se définissent comme l'expression la plus avancée de nouvelles logiques de production et engendrent des schémas de travail qui dessinent peu à peu les contours d'une production future, revendiquée comme libre et décentralisée.

Le renouveau des pratiques artistiques dites « amateurs » depuis les années 1980 touche aussi bien la photographie que la musique, le texte ou la vidéo. Il a été initié par « la démocratisation des biens d'équipement audiovisuels et informatiques qui ont profité de la simplification des logiciels de montage et de traitement graphique de l'image[01] ». L'informatisation de ces pratiques amateurs a permis une grande circulation de ces productions sur Internet. Comme le souligne Nicolas Thély, « cela n'est pas sans incidence sur […] la valeur accordée aux productions artistiques[02] » et s'accompagne d'un

01 N. Thély, « Manières de faire : pratique et engagement de l'artiste contemporain », in *Tracés, revue de Sciences humaines*, n° 11, pp. 97-115, 2006.

02 *Ibid.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

« changement de régime » de l'art, qui doit désormais prendre en compte l'approche et la conception des pratiques plastiques opérées par des créateurs non experts et anonymes. Ces manières de faire, développées plus ou moins consciemment par les artistes amateurs qui diffusent leurs productions sur Internet débordent aujourd'hui sur les terres du design. Les designers, créateurs non experts, et les *makers* qui s'emparent aujourd'hui des techniques de conception et de fabrication numériques induisent en conséquence différents « régimes d'engagement », selon l'expression de Laurent Thévenot[03], et dépendent d'un investissement personnel, autonome et responsable pour une cause commune ou un projet individuel.

03 L. Thévenot, *L'action au pluriel. Sociologie des régimes d'engagement,* Paris, La Découverte, 2006.

Le terme « maker » a été popularisé par *Make Magazine* (initialement d'O'Reilly Media) qui est depuis 2005 le principal organe de diffusion de ce mouvement qu'il a contribué à développer. *Make Magazine*, fidèle aux principes du do-it-yourself, expose de nombreux projets, machines et modes de fabrication et constitue aussi un support pour le discours souvent militant qui accompagne ces pratiques. Selon Dale Dougherty, qui a fondé ce magazine et qui est l'un des porte-paroles de ce mouvement, « un maker est toute personne qui produit quelque chose. C'est un créateur, un constructeur, un *metteur en forme* qui utilise une vaste palette de matériaux et outils. Un maker peut être un cuisinier aussi bien qu'un informaticien[04]. » Dale Dougherty envisage le terme maker dans une acception large et inclusive. Il rapproche un grand nombre d'activités spécifiques menées dans une finalité créative : « Aujourd'hui, les makers ont accès à de nouveaux outils et à des processus rendus possibles par la technologie, mais il existe aussi une connexion aux formes de création traditionnelles[05]. » Toutes sortes d'objets ou gadgets électroniques occupent donc les pages de *Make Magazine*. Ils relèvent de domaines aussi divers que la musique, les jeux pour enfants ou la domotique. La plupart sont des petites machines à monter soi-même. *Make* est également une plateforme web qui propose de nombreux documents et divers formats pour présenter des réalisations ou des outils. Fort d'un lectorat important, *Make Magazine* organise partout dans le monde depuis 2006 des Maker Faires, sortes de vastes foires aux stands multiples qui mettent en valeur les dernières inventions technologiques du moment ainsi

04 Entretien avec Dale Dougherty réalisé le 12 mai 2014, par mail, pour le livre *FabLabs, etc.*

05 *Ibid.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

que de nombreux engins et prototypes fabriqués par des amateurs : vélos robotisés, sculptures animées, engins électroniques interactifs, toutes sortes de créations ingénieuses qui sont ainsi mises en scène lors de ces événements populaires. Ces foires, qui se tiennent encore essentiellement aux États-Unis, attirent des visiteurs et exposants venus de tout le continent américain et du monde entier. L'atmosphère festive de ces rassemblements à l'ambiance familiale donne vie à des réalisations farfelues, autour desquelles se presse un public mélangé de curieux et de *businessmen* tentés par l'aventure des technologies numériques.

a

Les makers se situent en effet à la frontière de ressources et de méthodes proches de celles du design, de l'industrie et du prototypage, mais ils envisagent pour la plupart cette production selon des logiques qui relèvent davantage du hobby. Cette nouvelle parenté entre des bricoleurs sortis de leurs garages et des spécialistes industriels fait du mouvement maker et de la fabrication numérique personnelle un objet d'étude riche et complexe. Les « valeurs » associées à cet élan traversent différents champs d'étude, qui croisent les territoires historiques du design à différents égards. L'apprentissage par la pratique, la décentralisation et le partage de compétences, l'autoproduction, l'accomplissement personnel par la fabrication et l'émancipation par les techniques numériques de fabrication sont des idées fortes portées par ce mouvement, qui le situent de manière diffuse à l'intersection de questions pédagogiques, économiques, industrielles, culturelles, techniques, scientifiques, sociales ou sociétales. L'éclosion de la culture maker a entraîné dans son sillage la multiplication de makerspaces, espaces de fabrication numérique équipés de machines mises en commun. « Makerspace » est un terme générique qui peut qualifier et rassembler des espaces aux identités aussi variées que les hackerspaces – dont l'existence précède l'avènement du mouvement maker – et les FabLabs, dont le réseau se déploie dans le monde depuis les années 2000 selon des ambitions et des origines également bien particulières. Si ces espaces collectifs dédiés à la fabrication numérique se fondent sur

b

a· Le Fun Bike Unicorn Club, à la Maker Faire de San Mateo, en mai 2013.
b· Un stand à la Maker Faire de Rome, en octobre 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

des pratiques communes ou très proches, qui défendent l'idée d'un travail singulier, libre et créateur, leurs généalogies font apparaître des héritages multiples et tissent les fils de récits bien spécifiques, qui rencontrent aujourd'hui divers écueils et contradictions. Le mouvement maker, dans les discours de ses fondateurs et de ceux qui s'en réclament, représente une « alternative », la promesse d'un changement, d'une mutation ou d'une transition. Cela implique de nouvelles manières d'envisager la production, ce qui induit une conception différente de la valeur économique ou intellectuelle des projets développés qui conduit à penser une forme particulière d'implication individuelle, de travail et d'activité créative.

Afin de comprendre la manière dont les idéaux et promesses portées par le mouvement maker se sont développés, un bref retour en arrière est nécessaire. Je souhaite retracer deux origines distinctes et complémentaires, qui ont nourri les discours et pratiques de ceux que j'ai pu interroger et rencontrer pour mes recherches. Le premier fil de cette généalogie prend ses racines dans la contre-culture américaine, sur la côte Ouest des États-Unis, dans la région de San Francisco autour des années 1970. L'éthique hacker donne un aperçu clair des valeurs techniques, sociales, politiques et économiques défendues par les pionniers du mouvement. L'autre écheveau des généalogies croisées qui a irrigué le mouvement maker trouve sa source sur la côte Est des États-Unis, au cœur des laboratoires du MIT, dans les groupes technophiles de jeunes chercheurs ingénieurs qui n'ont eu de cesse de chercher à repousser les limites techniques des appareils à leur disposition ainsi que les limites géographiques de leurs terrains de recherche et d'action. Les FabLabs, qui en sont une incarnation désormais très médiatisée, trouvent leurs origines dans une volonté de pousser l'innovation « hors des murs du MIT », vers des territoires tantôt ruraux, tantôt urbains, dont les populations ne sont pas nécessairement familiarisées avec les outils du numérique. De Lyngen (en Norvège) jusqu'en Inde, en passant par les quartiers populaires de Boston, nous pouvons étudier diverses formes du projet FabLabs, qui révèlent pour chacune les difficiles incarnations des promesses et héritages que j'ai identifiés. La démocratisation de la production et de l'innovation, prônée par les acteurs du mouvement nourrit le

récit scintillant d'une troisième révolution industrielle fondée sur la contribution, le partage et la mise en commun des ressources.

Cette nouvelle configuration redéfinit directement les structures politiques ou sociales existantes. L'étude du hackerspace anarchiste Noisebridge, à San Francisco, permet de comprendre la manière dont la mise en œuvre complexe de ces idéaux appliqués au quotidien peut s'incarner concrètement dans un espace partagé. Michel Lallement, qui a fait de ce hackerspace son terrain d'enquête, écrit à ce sujet qu'il est un lieu idéal « pour apporter des éléments de réponse empirique à cette question si sensible du capitalisme et de ses marges contestataires[06]. » Dans les espaces comme Noisebridge ou d'autres hackerspaces, FabLabs ou makerspaces, le plaisir est réhabilité dans une conception du travail « pour soi », autonome et libre. La contestation du capitalisme et de la production de masse, telle qu'elle se formule aujourd'hui dans le sillage du mouvement hacker et maker, remet en jeu l'héritage théorique des Arts and Crafts. Le plaisir au travail et l'importance accordée au temps et à l'engagement individuel dans la conception des objets (ou programmes) refait à nouveau surface. Certains ateliers comme La Nouvelle Fabrique à Paris revendiquent d'ailleurs très directement leur filiation avec William Morris et John Ruskin et explorent les déclinaisons possibles d'une « micro-industrie créative » où le designer est aux commandes d'une conception locale à la demande, pilotée par des usagers amateurs impliqués dans la fabrication de leurs objets.

a

b

Le sociologue Howard Becker, dans *Les Mondes de l'art*[07] explique que toute activité artistique, depuis le poète isolé jusqu'aux productions les plus diffusées, dépend de plusieurs acteurs dont les « activités conjuguées » tout au long d'une chaîne de coopération garantissent la production, la distribution, la critique, l'évaluation et la conservation des œuvres. Le mouvement maker, qui est la formulation encore floue d'un scénario original de conception, de fabrication et de production, donne naissance à de nouveaux métiers, de nouveaux rôles et identités professionnelles. Ce premier constat guide cette recherche et m'amène à formuler l'hypothèse qu'une nouvelle forme de

06 M. Lallement, *L'Âge du faire. Hacking, travail, anarchie,* Paris, Seuil, 2015.

07 H. Becker, *Les Mondes de l'art,* Paris, Flammarion, 1988.

a· Noisebridge, à San Francisco, en mai 2013.
b· La Nouvelle Fabrique, à Paris, en février 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

design est à l'œuvre, dans l'ébauche de passages inédits ou du franchissement de frontières traditionnelles. Ainsi, de la conception des outils et des machines jusqu'à la contribution à la documentation de certains projets, en passant par la diffusion et la rédaction de chartes, normes ou codes supposés garantir le déploiement de modèles de projets ou d'organisation, plusieurs activités créatives, techniques, intellectuelles ou stratégiques renforcent l'organisation d'un réseau qui dépend d'un faisceau de tâches variées. Face à ce décloisonnement des pratiques et à cette plasticité croissante des mondes de la production, le design dans sa définition la plus classique est de plus en plus souvent pris dans des situations de collaboration, de concurrence ou de conflit, dans lesquelles son statut « officiel » et son prestige sont en permanence discutés. C'est cette situation complexe du design et du designer que je souhaite examiner ici, en creux des héritages, filiations, récits et incarnations mis en jeu par la diffusion des techniques de fabrication numérique personnelle.

Dans la suite de ce texte et dans l'ensemble de mes recherches, j'emploie le mot « design » pour désigner, au-delà du design industriel, une pratique qui est historiquement attachée à la notion de projet et de conception, en lien avec un nombre considérable de facteurs et de données qui composent désormais nos conditions d'existence et d'habitation. Définir le design est une tâche épineuse, et la figure du designer n'a rien d'unitaire. En effet, selon Harold Van Doren, « l'ensemble de la profession est si nouveau qu'il y a même eu des divergences d'opinion considérables sur le nom à lui donner[08]. » Qu'est-ce que le design ? Quand y a-t-il design ? Puisqu'il s'agit d'examiner les bouillonnements contemporains qui agitent les frontières du design, il me faut fixer ici les bases habituelles et « classiques » de la discipline. La notion de projet, qui est l'une des pierres fondatrices du design, croise deux termes italiens, celui de *progetto* et celui de *progettazione*, qui renvoient à deux aspects distincts qui sont l'activité intellectuelle d'élaboration et celle de la réalisation. La langue française opère également cette distinction dans les termes *dessein* (la visée, le but) et *dessin* (l'image, la forme) qui représentent les deux facettes du design en tant que projet : l'intention, et la réalisation, la mise en forme. En tant qu'alliance historique entre la technique, l'art et la science,

[08] H. Van Doren, *Industrial Design. A Practical Guide to Product Design and Development*, New York, McGraw-Hill, 1954 (1940), p. 17.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

le design s'est historiquement développé à la croisée des inventions et innovations techniques et industrielles, en relation plus ou moins harmonieuse avec les évolutions des moyens de production et les logiques commerciales qui en découlent. Selon la définition proposée en France par l'Agence pour la Promotion de la Création Industrielle (APCI) :

> Le design est une activité créatrice dont le but est de présenter les multiples facettes de la qualité des objets, des procédés, des services et des systèmes dans lesquels ils sont intégrés au cours de leur cycle de vie. C'est pourquoi il constitue le principal facteur d'humanisation innovante des technologies et un moteur essentiel dans les échanges économiques et culturels[09].

Si l'on suit encore la définition proposée par l'APCI, on peut établir que l'objectif du design est à la fois « structurel, organisationnel, fonctionnel, sensible et économique », puisqu'il peut tout à la fois :

- veiller à la protection de l'environnement et à sa pérennité à l'échelle mondiale (éthique globale) ;
- assurer des avantages et une liberté accrue à la communauté humaine, aux utilisateurs finaux, aux producteurs et aux acteurs des marchés, qu'il s'agisse d'individus ou de groupes (éthique sociale) ;
- promouvoir la diversité culturelle face à la mondialisation (éthique culturelle) ;
- donner aux produits, services et systèmes des formes qui expriment (sémiologie) avec cohérence (esthétique) leur complexité propre[10].

Cette définition montre déjà l'élargissement des pratiques du design, qui se situe au-delà des produits de l'industrie et qui ouvre la voie aux nombreuses ramifications que sont, par exemple, le design dit « centré-utilisateur », l'éco-design, le design durable, le design global, le design d'interaction, le design de service, le design social, le design participatif, le co-design ou le *design thinking*. Ces déclinaisons qui sont apparues du XXIe siècle mettent en question la croissance industrielle, les technologies numériques, et travaillent de plus en plus en étroite collaboration avec les acteurs ou utilisateurs des produits et des services, pour examiner au plus près les conditions de conception et de réception des « projets ».

09 Cette définition est en ligne sur le site de l'Agence pour la Promotion de la Création Industrielle : http://www.apci.asso.fr/fr/design-en-bref-en-savoir-plus [consulté le 29 octobre 2015]

10 *Ibid.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Depuis une cinquantaine d'années, de nombreux chercheurs[11] ont travaillé sur les *design methods* et étudient le design en se concentrant sur le processus et sur les méthodes de projet mises en œuvre par le design. Quelles sont les spécificités d'un projet mené « en design », par le design, et en quoi celui-ci se distingue-t-il d'un acte de création en général ? Dans *Les sciences de l'artificiel*[12], Herbert A. Simon présente le design comme une méthode scientifique, une « science de la conception » qui doit être mise de manière rigoureuse au service de la résolution de problèmes, qu'il appelle « *problem solving* ». Horst Rittel, à la suite de cette publication, qualifie de « *wicked problems*[13] » les « problèmes » que le design est supposé résoudre. Ils sont des problèmes perfides qui se nichent notamment dans les projets de planification urbaine des politiques publiques et qui résistent à l'application stricte de méthodes scientifiques. Ces *wicked problems* ne peuvent pas trouver de résolution unique et requièrent d'instaurer un dialogue entre les différentes parties impliquées dans la situation, ce qui pourrait être alors l'une des tâches du designer. Ce type d'études permet de préciser une certaine définition du design qui au-delà d'une science se formule donc comme une discipline, c'est-à-dire un mode spécifique de connaissance, que Nigel Cross propose d'appeler « *designerly way of knowing*[14] ».

L'expression désigne une façon de penser, de comprendre et de concevoir tous les éléments des environnements contemporains qui serait particulière au design. Cette conception récente de la discipline n'est alors pas très éloignée du constat formulé en 1925 par Laszlo Moholy-Nagy :

> Le design n'est pas une profession, mais une attitude. [...] Les notions de design et de designer doivent être transformées. Il faut abandonner le concept de « spécialiste » pour parvenir à une attitude opérationnelle globale d'ingénuité et d'invention permettant de saisir les projets dans leur rapport aux besoins des individus et de la société plutôt qu'isolément. On ne peut se contenter d'extraire de la complexité de la vie un sujet particulier pour tenter de le traiter en élément indépendant. Il y a design dans l'organisation de notre affectivité, de notre vie familiale, dans les rapports syndicaux, dans l'urbanisme comme dans tout travail réunissant les individus « civilisés ». Finalement, tous les

11 Ces chercheurs sont par exemple Bruce Archer, Herbert Simon et Horst Rittel.

12 H. A. Simon, *Les Sciences de l'artificiel*, Paris, Gallimard, 2004 (1969).

13 H. Rittel, M. Webber, « Dilemmas in a General Theory of Planning », in *Policy Sciences*, vol. 4, pp. 155-169, 1973.

14 N. Cross, « Designerly Ways of Knowing », in *Design Issues*, vol. 3, n° 4, 1982, pp. 221-227. Voir aussi N. Cross, « Designerly Ways of Knowing: Design Discipline versus Design Science », in *Design Issues*, vol. 17, n° 3, 2001.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

problèmes de design sont fondés sur une unique préoccupation : le design pour la vie ![15]

Si le design est bien une discipline qui s'enseigne, il n'est pas simplement une profession mais une attitude « globale » d'invention, ou une manière de penser et d'agir dans un environnement complexe. Cette définition, qui admet le design comme une discipline ouverte à des pratiques non strictement professionnelles, ouvre la possibilité d'un brouillage de l'acception de ce terme. C'est sans doute la raison pour laquelle l'hypothèse du « *designerly way of knowing* » formulée par Nigel Cross dans les années 1990 a permis de fertiliser indirectement les terrains contemporains du *design thinking*. Cela engagerait la possibilité pour le design de s'appliquer non comme une profession particulière mais, au-delà de l' « attitude » ingénieuse et ouverte défendue par Laszlo Moholy-Nagy, comme une méthode ou un modèle qui vise désormais à améliorer les performances dans des centres dédiés à l'innovation stratégique. Il s'agit alors de suivre trois phases tristement réductrices et normatives, dont les noms sont désormais devenus autant de mots-clés pour ceux qui gravitent dans les sphères vagues de « l'innovation » : « l'inspiration », « l'idéation » et « l'implémentation[16] ». Selon Tim Brown, qui dirige la célèbre agence de Design Thinking IDEO, l'objectif est clair et le message provoquant : « le design est trop important pour être laissé aux seules mains des designers[17] ! »

Une large partie de mon travail s'appuie sur une forme d'analogie entre ces territoires actuels du design et le statut de la création artistique au XXIe siècle. Selon le sociologue du travail Pierre-Michel Menger[18], notre époque est celle d'une « démocratie du génie ». Elle brouille les frontières singulières de la sphère artistique en l'accomodant, dans divers champs de l'activité humaine, aux pressions de l'efficacité productive et les critères de profitabilité de l'économie capitaliste. C'est avec cette même hypothèse que je souhaite analyser le développement du mouvement maker. Il convient d'observer la manière dont l'activité de création, de conception et de fabrication déborde et traverse ses territoires traditionnels pour empiéter et bousculer les frontières du design, en empruntant et renversant les manières de faire qui, historiquement et théoriquement, lui sont propres.

15 L. Moholy-Nagy, *Peinture Photographie Film et autres écrits sur la photographie*, éditions Jacqueline Chambon, Nîmes, 1993, p. 250 : « Le design : une attitude, pas une profession », première publication à l'École du Bauhaus en 1925.

16 T. Brown, « Design Thinking », in *Harvard Business Review*, juin 2008, p. 86.

17 T. Brown, « Designers – think big! » TED Global 2009, Oxford, juillet 2009. La conférence est en ligne ici : http://goo.gl/R9WvnL [consulté le 29 octobre 2015]

18 P-M. Menger, *Portrait de l'artiste en travailleur. Métamorphoses du capitalisme*, Paris, Seuil, « La république des idées », 2002.
Voir aussi P-M. Menger, *Le travail créateur. S'accomplir dans l'incertain*. Paris, Gallimard-Seuil, 2009.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

L'élan qui a déterminé ma recherche tient donc à la conviction que le développement d'outils numériques de fabrication et de conception ainsi que le ralliement à des valeurs de partage, d'ouverture ou d'appropriation brouille et redéfinit les limites du design, en tant que pratique fondée sur des acquis historiques, économiques, politiques et esthétiques fondamentaux qu'il convient de réexaminer.

Pour décrypter les perspectives ouvertes par les territoires encore mouvants des pratiques buissonières du mouvement maker, les notions de décentralisation, d'autoproduction ou d'émancipation sont centrales, puisqu'elles soutiennent les scénarios sur lesquels ces pratiques s'appuient, et nourrissent les promesses vers lesquels tendent les acteurs du mouvement maker, à la croisée d'un capitalisme dit « cognitif » et des contours d'une troisième révolution industrielle, dont le socle serait une forme nouvelle de contribution et de collaboration démocratique. Dans un célèbre texte écrit dans les années 1940, John Dewey écrit :

> De toutes les manières de vivre, la démocratie est la seule qui croit sans réserve au processus de l'expérience en tant que fin et moyen ; en tant que ce qui est capable de générer la science, seule autorité sur laquelle on puisse se fonder pour guider l'expérience future, et en tant que ce qui libère les émotions, les besoins et les désirs de manière à faire advenir les choses qui n'existaient pas dans le passé. [...] Cette libération et cet enrichissement sont une tâche à laquelle il faut se consacrer jour après jour. Comme ils ne peuvent avoir de fin tant que dure l'expérience elle-même, la tâche de la démocratie consiste pour toujours à créer une expérience plus libre et plus humaine que tous partagent et à laquelle tous contribuent[19].

Une soixantaine d'années se sont écoulées depuis que John Dewey a prononcé ces paroles. La nécessité d'établir les conditions fertiles d'une « démocratie créatrice », chargée de faire exister des nouveaux modèles et d'inventer des expériences futures, est l'une des voûtes structurelles du développement du mouvement maker. L'exigence de partage et d'engagement collectif dans la création de nos environnements et de nos expériences est constitutive des ateliers partagés où se dessinent les contours de la fabrication

[19] « La démocratie créatrice, la tâche qui nous attend » est le texte d'une conférence de John Dewey prononcée à l'occasion de la célébration de ses 80 ans, en 1939. Ce texte a été traduit et publié dans *Horizons philosophiques*, vol. 5, n° 2, 1997.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

numérique personnelle. La vision politique proposée par John Dewey, dans laquelle cet engagement est envisagé comme un outil de libération, de responsabilité collective et d'enrichissement humain élaboré collectivement rejoint une conception du travail et de la fabrication qui rappelle directement les fondements déjà proposés et débattus en leurs temps par les penseurs des Arts and Crafts.

Les discours et les pratiques que j'ai observés entre 2012 et 2015 au cours de mon enquête dans les FabLabs, les hackerspaces et les makerspaces recoupent ainsi directement certains débats fondamentaux, qui touchent à la manière dont le capitalisme, la « grande industrie » et le design pourraient se redéfinir en une production « sur mesure », locale et « responsable ». Les technologies de fabrication numérique personnelle ne sont, à l'heure actuelle, certainement pas assez mûres pour concurrencer la production industrielle de masse, puisque les objets produits dans les makerspaces que j'ai étudiés sont la plupart du temps des prototypes fragiles et imprécis. Selon Sébastien Broca, « le rêve d'une fabrication personnelle qui romprait avec la centralisation propre à la production de masse ne se réalisera […] pas demain[20]. » Dans son étude sur le logiciel libre, le sociologue relève également un argument important : par delà les enjeux techniques, des arguments économiques et sociaux sont également en jeu puisque le public des hackerspaces et des makerspaces est essentiellement aisé, « branché et urbain ». Cela réduit l'idéal démocratique prôné par certains porte-paroles. L'idéal prôné par les porte-paroles du mouvement maker rencontre là sa limite.

L'*open source* et les valeurs du « libre » sont des piliers importants du développement des pratiques de fabrication numérique liées au mouvement maker, puisqu'ils définissent de nouveaux espaces pour la propriété intellectuelle. Les principes de ces nouveaux espaces sont peu à peu adaptés au monde « physique » du design, des objets et des productions tangibles. C'est dans cette lignée que l'on parle désormais d'*open design* ou d' « innovation ouverte », deux expressions désormais largement répandues. Ces nouvelles dénominations entrent en écho direct avec des notions fondamentales du design et de la production industrielle, largement discutées dans leur histoire : la vérité et l'ouverture, qui sont au centre de la deuxième partie de ma

20 S. Broca, *L'Utopie du logiciel libre. Du bricolage informatique à la réinvention sociale*, Paris, Le Passager clandestin, 2013, p. 162.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

thèse. Il s'agit aujourd'hui d'inventer les règles d'un design participatif, qui ne repose plus seulement dans les mains des professionnels. Il s'agit de dévoiler les systèmes techniques, d'ouvrir et de laisser nus les appareils. Comment décrire et penser une production qui serait entièrement mise en commun, partagée et ouverte, voire mise à nu ? Les questions liées à l'ouverture de la conception rencontrent de nombreuses controverses, que la question de l'autoproduction prolonge. MakerBot Industries, une société qui commercialisait des imprimantes 3D en respectant les principes de l'*open hardware*, a ainsi décidé en 2012 de ne plus publier les plans de ses imprimantes, transformant alors un emblème de la culture hacker en un produit de consommation classique. L'histoire récente du mouvement maker, au-delà des discours militants qui animent la plupart de ses acteurs, est donc bien souvent celle d'un passage, depuis des technologies ouvertes et librement transformées dans des milieux de passionnés qui travaillent sans visée commerciale, vers des systèmes parfois fermés, qui satisfont la tendance d'un nouveau marché. Les aspects décevants de ce mouvement ne doivent pas être écartés.

Des imprimantes 3D de la marque Makerbot à Noisebridge, San Francisco, en mai 2013.

L'ouverture, l'un des principes essentiels des acteurs du mouvement maker, s'accompagne également d'un développement scientifique considérable de matières et des matériaux qui sont eux-mêmes « ouverts » et modifiables dans leurs formes et leurs définitions puisqu'ils sont « programmables », c'est-à-dire paramétrables et transformables. La matière programmable, conçue pour former et reformer sans limite une multitude d'objets ou de systèmes fonctionnels, se présente comme le stade ultime d'une production dégagée de toute contrainte, capable de prendre forme et de se recomposer à l'envi hors des standards et des normes industrielles, au service des individualités les plus exigeantes comme les plus farfelues. Dans le monde futur décrit par les laboratoires de recherche qui travaillent sur ces questions et sur les questions du code appliqué au vivant, l'idéal à atteindre pourrait tenir en une formule simple, capable de remettre en question là encore une longue tradition de l'histoire du design : désormais, semble-t-il, *form follows user*. Face à la promesse d'un environnement entièrement programmable, transformable,

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

partageable et appropriable, de nombreux arguments sceptiques s'élèvent. L'hypothèse critique des *physical spams*, que je présente dans ma deuxième partie, invite à imaginer un remède aux dérives possible de cette forme renouvelée de customisation de masse. Si l'on force le trait, l'écueil principal qui menace les territoires étendus du design à l'ère de la fabrication numérique personnelle tient à une production susceptible de multiplier physiquement des objets laids, mal conçus, mal fabriqués ou inutilisables.

De telles hypothèses impliquent de revoir les principes, les vertus et les contradictions du standard – concept essentiel à toute production industrielle – qui renvoie directement à des exigences morales, esthétiques ou politiques constamment débattues, discutées et interprétées, même sous la bannière de l'open design. Le plaidoyer pour la démocratisation de la culture technique et la diffusion de savoir-faire complexes rencontre là aussi divers écueils, qui en plus d'une forme de restriction liée à un élitisme dans la maîtrise de savoirs complexes, lutte aussi avec l'imperméabilité de certains milieux techniques, notamment en informatique. Malgré des tentatives pédagogiques d'éducation populaire, certains groupes continuent de distinguer les experts des novices. Face à la naissance timide et compliquée d'une technologie supposée arriver entre les mains d'un public amateur, quelle tâche pourrait incomber au designer pour orienter cette puissance vers un usage qui ménagerait un champ de liberté fertile ? Dans ce sens, l'impression 3D est une technologie essentielle. Je l'examinerai pour comprendre les implications, applications et ambitions portées par ceux qui travaillent sur les terres nouvelles de la fabrication numérique « ouverte » et qui en défendent les principes. Si les usages professionnels et scientifiques de cette technologie de fabrication additive dépassent désormais le simple prototypage pour donner forme à des dispositifs extrêmement performants dans de multiples domaines, l'impression 3D est également un terrain fertile pour le déploiement tous azimuts de nombreux fictions et délires technophiles ou technophobes. En généralisant les principes du hacking et en cherchant à rompre la division entre l'ingénieur – ou le designer – et l'usager, ou entre le producteur et le consommateur, les ambitions techniques de l'impression 3D rejoignent des ambitions

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

sociales. Parmi les promesses qui y sont liées, la question de l'émancipation collective et individuelle par cette nouvelle technologie est centrale. En dehors des laboratoires de recherches et des grandes entreprises, l'impression 3D se développe chez les hackers et les makers sous une forme open source qui met cette logique de fabrication à l'épreuve d'une communauté de développeurs organisée en réseau. Dans les FabLabs, hackerspaces et makerspaces, ceux qui participent à l'élaboration des machines et à leurs systèmes complexes de fonctionnement croisent des utilisateurs novices, qui adoptent à l'égard des imprimantes 3D une attitude souvent fascinée. La production de ces machines relève alors de la réplication d'objets déjà modélisés, et remet radicalement en question la nature de l'émancipation qu'elles promettent pourtant. En effet, si la réplication à la demande permise par les logiques de l'impression 3D induit une forme de passivité, la réparation, qui est également un aspect fondamental de l'ADN de ces machines, implique une conduite réflexive qui engage des manières de faire plus raisonnées. Il y a donc encore un travail à mener sur la manière dont la doxa, les médias et les porte-paroles du mouvement maker nous présentent les imprimantes 3D.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
Cadres méthodologique et théorique

Le réseau des FabLabs et le mouvement maker connaissent une croissance exponentielle et rejoignent partout des intérêts aussi vastes que l'éducation[21], la recherche et le développement, la gestion environnementale ou les politiques publiques. Néanmoins, la littérature sur ce sujet est encore assez pauvre, principalement constituée de rapports ou d'articles de presse. Les études, enquêtes et analyses se multiplient également ces dernières années principalement en anglais mais aussi en français[22]. Dans des perspectives plus académiques, les questions abordées sont liées à l'innovation[23], peuvent relever des *cultural studies* et des *media studies*[24] ou encore de l'Interaction Homme-Machine (IHM[25]). Les recherches en IHM sont principalement centrées sur la fabrication numérique et étudient par exemple les communautés virtuelles[26] et les activités de fabrication (*making*[27]) sans s'arrêter particulièrement sur les espaces de fabrication eux-mêmes. Cet aspect a été récemment traité par le célèbre *Journal of Peer Production*, qui a consacré un numéro entier sur ce sujet, intitulé « Shared Machine Shops[28] ». Le FabLab d'Amsterdam a été quant à lui le sujet d'une enquête de terrain[29] et d'une étude ethnographique[30]. Notons aussi le travail d'Anna Seravalli[31] qui s'intéresse directement au modèle social d'un makerspace indépendant.

Ma recherche est une thèse en design, inscrite en esthétique. L'esthétique est un ancrage pertinent pour mon étude, qui porte sur des formes émergentes. C'est une discipline universitaire proche des théories de la création et de la philosophie de l'art, qui se fonde sur l'observation des pratiques et des processus de création. À ce titre, l'esthétique est un champ de recherche ouvert à l'étude de toutes les formes de création, culturelles ou vernaculaires. Les contours de la recherche en design sont encore assez flous en ce qui concerne les objectifs, limites et standards d'un domaine de recherche

21 S. Tiala, « Fab Labs: Re-Envisioning Innovation and "entrepreneering" », in *ASQ Higher Education Brief*, vol. 4, n° 5, 2011.

22 F. Eychenne, *Fab Labs : l'Avant-Garde de la nouvelle révolution industrielle*, Paris, Fyp, 2012. Voir aussi M. Menichinelli (dir.), *Fab Lab : la Révolution est en marche.* Paris, Pyramyd, 2015.

23 P. Troxler, P. Wolf, « Bending the Rules: The Fab Lab Innovation Ecology », in *Proceedings of the 11th international CINet Conference*, Zurich, 2010.

24 J. Walter-Herrmann et C. Büching (dir.), *FabLab. Of Machines, Makers and Inventors*, Bielefeld, Transcript Verlag, 2013.

25 P. Blikstein, D. Krannich, « The Makers' Movement and FabLabs in Education: Experiences, Technologies, and Research », in *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*, 2013, pp. 613-616.

26 S. Kuznetsov, E. Paulos, « Rise of the expert amateur: DIY projects, communities, and cultures », in *Proceedings of the 6th nordic conference on human-computer interaction: extending boundaries.* NordiCHI'10, New York, ACM, 2010, pp. 295-304.

27 J.G. Tanenbaum, A.M. Williams, A. Desjardins, K. Tanenbaum, « Democratizing Technology: Pleasure, Utility and Expressiveness in DIY and Maker Practice », in *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems,* CHI'13, New York, ACM, 2013, pp. 2603-2612.

28 *Journal of Peer Production*, n° 5 : « Shared Machine Shops », octobre 2014.

29 I. Maldini, « The FabLab Amsterdam Users: A Survey on Their Profile and Activity », Vrije Universiteit Amsterdam and Waag Society, 2013.

30 A. Ghalim, « Fabbing Practices: An Ethnography in FabLab Amsterdam », thèse, Universiteit van Amsterdam, 2013..

31 A. Seravalli, « Infrastructuring for Opening Production, from Participatory Design to Participatory Making? », in *Proceedings of the 12th Participatory Design Conference*, vol 2. PDC, New York, ACM, 2012, pp. 53-56.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

essentiellement interdisciplinaire. L'une des grandes difficultés posée par l'idée d'une « recherche en design » tient notamment à la distinction entre une recherche par la pratique, dans le projet et dans l'action, et une recherche fondée sur la construction théorique et scientifique. Si l'on suit le schéma en triangle proposé par Daniel Fallman[32], trois champs peuvent être distingués pour ce qu'il appelle « recherche en design » : la pratique du design, *design practice*, l'exploration par le design, ou *design exploration*, et les *design studies*, qui relèvent de l'étude du design. Ces activités diffèrent dans leurs objectifs. Alors que le champ des *design practice* implique une relation avec l'industrie ou la production et une forme de recherche *pour* le design, le domaine des *design studies* tel qu'il est défini par Daniel Fallman implique une relation avec l'université et les traditions de la recherche académique : elles sont une recherche *sur* le design, qui recoupe des questions économiques, historiques et sociologiques. Cela suppose une activité structurée par des lectures théoriques, des séminaires impliquant d'autres chercheurs et l'inclusion dans un réseau de pairs, ce qui n'exclue pas l'influence d'autres disciplines. Ce que Daniel Fallman appelle *design exploration* est une activité qui relève d'une expérience, *par* le design, pour matérialiser (« *thingify* ») des idées, par la conception d'artefacts qui n'ont pas nécessairement vocation à rejoindre un marché. Ces produtions ont pour rôle de participer à une forme de débat sur des futurs possibles, pour accompagner une discussion censée rassembler différents acteurs de la société en général. Ma thèse s'inscrit dans le champ des *design studies*. À ce titre, elle a l'ambition de contribuer à la connaissance académique du design en tant que discipline. Selon Daniel Fallman :

> Cela engage le chercheur en design dans un travail analytique, et dans la participation et la contribution aux discussions en cours sur la théorie du design, la méthodologie du design, l'histoire du design et la philosophie du design. C'est aussi là que les influences d'autres disciplines sont le plus visible, puisqu'il est possible de travailler de concert avec des chercheurs en sciences sociales ou en psychologie expérimentale, et en adoptant directement des techniques, pratiques ou théories d'autres disciplines[33].

32 D. Fallman, « The Interaction Design Research Triangle of Design Practice, Design Studies, and Design Exploration », in *Design Issues*, vol. 24, n° 3, 2008.

33 « This typically involves the design researcher in analytical work, and in taking part in and contributing to ongoing discussions about design theory, design methodology, design history, and design philosophy. This also is where influences from other disciplines are most visible, for instance working together with social scientists and experimental psychologists, and by directly referencing and adopting other disciplines' techniques, practices, and theories. »
D. Fallman, article cité.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Si l'on suit Herbert Simon et l'idée que le design serait une « science de l'artificiel[34] », ce type de recherche a donc pour objet d'étude l'ensemble des logiques de conception, d'élaboration, de fabrication ou de signification des objets produits par l'homme. Herbert Simon propose une définition assez large du design, qui pourrait définir le champ des objets, des projets et situations examinés dans la suite de ce texte. En effet, selon lui, « toute personne qui imagine un plan d'action pour changer ou améliorer des situations existantes[35] » fait acte de design. Il s'agit donc de regarder au plus près des méthodes, des processus et des activités qui prennent place au cœur des makerspaces, des FabLabs et des hackerspaces, afin d'établir la manière dont ils frôlent ou absorbent les méthodes et processus historiques du design. L'objectif est de décrire et de comprendre, pour constituer un observatoire critique des pratiques à l'œuvre. Ma thèse se situe donc du côté d'une théorie du design, fondée sur l'observation et la description de différentes situations techniques ou de pratiques concrètes qui constituent aujourd'hui un important nœud d'investigation. Ce travail de description et d'observation critique repose sur une analyse théorique et historique. Selon Nigel Cross, la recherche en design, quand elle se situe du côté de la construction d'un savoir, peut comprendre trois aspects essentiels. Le premier recoupe la compréhension des modes de connaissance et d'action du design tel qu'il se pratique (*ways of knowing*), des designers de métiers ou des gens ordinaires. Le second s'attache à la description des processus et des techniques de conception et de fabrication, et le troisième à l'étude des choses produites : leurs formes, leurs matériaux, leurs usages.

34 H. A. Simon, *Les Sciences de l'artificiel*, Paris, Gallimard, 2004 (1969).

35 N. Cross, *Designerly Ways of Knowing*, Londres, Springer, 2006.

Ma recherche est interdisciplinaire. D'un point de vue méthodologique, il était nécessaire de m'appuyer sur la lecture de travaux issus de nombreuses autres disciplines des sciences humaines et sociales pour m'orienter dans le patchwork complexe de récits et de réalisations qui composent ce mouvement encore récent, principalement décrit par ses propres acteurs, qui n'hésitent pas à en proclamer l'aveuglante nouveauté. Par conséquent, les recherches sur lesquelles j'ai pu m'appuyer portent aussi bien sur les réseaux et les pratiques amateurs (Patrice Flichy, Pascal Nicolas-Le Strat) que sur des études sociologiques et anthropologiques du mouvement hacker

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

(Steven Levy, Michel Lallement, Sébastien Broca, Eric von Hippel, Pekka Himanen, Sherry Turckle), qui ont croisé sur mon bureau les récits des militants ou pionniers du mouvement FabLab et maker (Neil Gershenfeld, Mark Hatch, Chris Anderson, Peter Troxler). J'ai confrontré sans cesse les approches critiques (notamment celles de Yann Moulier Boutang, de Bernard Stiegler, d'André Gorz, de Jeremy Rifkin) aux discours des acteurs du mouvement maker, rencontrés directement lors d'évènements internationaux ou au cours des diverses enquêtes de terrain que j'ai menées. Les lectures de certains textes fondateurs de l'histoire du design et des techniques (Gilbert Simondon, Raymond Loewy, William Morris, John Ruskin, Nikolaus Pevsner) sont venues apporter des ancrages fiables pour discuter et analyser les propos engagés des designers ou makers contemporains auprès desquels j'ai réalisé de nombreux entretiens.

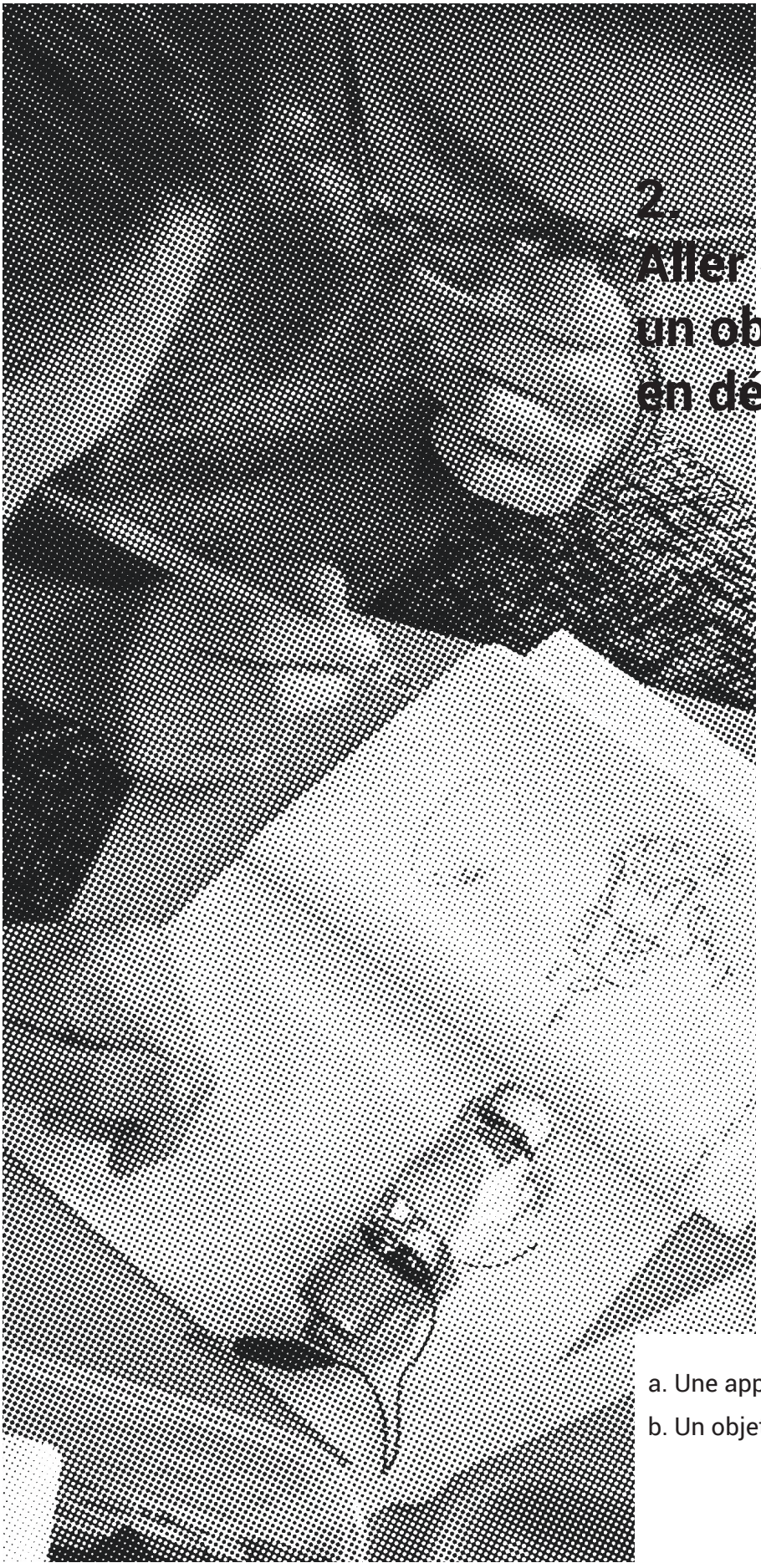
J'ai confronté les observations réalisées directement au sein des ateliers de fabrication numérique que j'ai pris comme objet d'étude avec des perspectives critiques et historiques de l'histoire du design. Il m'a semblé possible de proposer ensuite une lecture du mouvement maker et de la fabrication numérique personnelle. En m'appuyant sur le travail de Pascal Nicolas-Le Strat sur la *créativité diffuse,* je propose dans ma troisième partie de penser la naissance de ces pratiques selon les logiques d'un design *diffus*. L'hypothèse principale qui détermine cette recherche est que ce design, décrit comme étant « ouvert », participatif, distribué ou non standard, se cache dans les replis des pratiques non qualifiées de makers-designers-bricoleurs-inventeurs passionnés qui ne sont plus les experts habituels mais s'inscrivent toutefois par leurs pratiques dans des débats économiques, éthiques et esthétiques qui sont aux fondements du design en tant que discipline. Ce que je propose d'appeller le design diffus, dans le prolongement du travail de Pascal Nicolas-Le Strat, inclut donc de manière étendue des pratiques hétérogènes et vibrionnantes qui prennent leurs racines dans le réseau des activités du design, tout en proposant des reformulations nouvelles de ses socles fondamentaux.

Dans le texte qui suit, j'ai donc cherché à rendre compte de la richesse des discours qui animent le mouvement maker, en tâchant de tirer les fils historiques et théoriques de ces pratiques pour en

révéler les lignes de force. Mon entreprise de repérage des frontières mouvantes des nouveaux territoires du design à l'heure de la fabrication numérique personnelle vise à scruter le réel à la loupe, pour mettre les théories à l'épreuve du terrain. L'une des principales difficultés que j'ai rencontrées et que je voudrais souligner ici tient à une question de langage, et donc de manière de dire. Certains termes fréquemment employés dans les discours de la fabrication numérique personnelle relèvent parfois de l'injonction ou du langage performatif. De nombreux néologismes ou effets de novlangue forment un nuage dense autour des terrains d'application de ces pratiques. Quelles notions plus traditionnelles ou plus structurantes ces formules interrogent-elles ? Sont-elles employées de manière masquée pour parler de création, de travail, de produits, d'œuvres, d'objets ? Tout au long de mon étude, j'ai pris le parti de regarder le réel « avec la parole des autres », c'est-à-dire en accordant de la valeur et du sens aux termes employés, en reprenant dans mon texte les mots et les formules récurrentes choisis par les acteurs eux-mêmes. J'emploie ainsi les termes anglais « maker », « hacker », « mouvement maker », « FabLab », « hackerspace » ou « makerspace », sans les traduire[36] ni les transformer. J'accorde néanmoins de l'importance aux sens de ces mots. Ainsi, pour éviter d'employer trop facilement un mot pour un autre, je me raccroche à certaines définitions « officielles » et acceptées par ceux qui les emploient, en tâchant pour chacunes de ces expressions de revenir à l'histoire encore assez jeune de leurs origines. Ces mots mériteraient certainement d'apparaître entre guillemets dans l'ensemble de ce texte, mais ils peuvent selon moi se passer de traduction. Il faut par ailleurs préciser ici que ces expressions à la mode, populaires et médiatiques, sont essentiellement devenues des formules séduisantes pour qualifier des pratiques, des lieux ou des manières de faire qui souvent les précèdent. Néanmoins, contrairement à certains de mes informateurs eux-mêmes, je n'emploie pas ici le terme « FabLab » pour désigner globalement tous les ateliers de fabrication numérique, ni le mot « maker » ou « hacker » pour désigner uniformément toute personne séduite par les technologies de fabrication personnelle.

36 Le sociologue Michel Lallement a par exemple choisi de substituer à l'expression venue des États-Unis « mouvement maker » l'expression française « mouvement Faire ». Voir M. Lallement, *L'Âge du faire, Hacking, travail, anarchie, op. cit.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



2. Aller « sur place » : un observatoire en déplacement

a. Une approche par le terrain

b. Un objet médiatique

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a.
Une approche par le terrain

Les deux premières années de ma recherche ont été ponctuées de nombreux voyages. Je me suis beaucoup déplacée, pour rencontrer sur leurs terres ceux qui occupent et animent les ateliers partagés qui sont les lieux de mon étude. J'ai pu ainsi comparer ces espaces, implantés au cœur de cultures ou contextes économiques et techniques différents. Ces voyages ont été un élément essentiel pour constituer un observatoire fidèle d'un mouvement encore émergent, qui n'a cessé d'évoluer tout au long des trois années de mes recherches, m'amenant sur les terres d'une « anthropologie de la contemporanéité proche », selon l'expression de Marc Augé. L'intuition qui a guidé mon travail est que les FabLabs, le mouvement maker et la fabrication numérique personnelle sont des nouveaux objets, de nouveaux modes de fabrication et de conception d'une extrême contemporanéité, mais capables de redéfinir ou complexifier un héritage historique et des théories fondamentales qui sont les socles du design et de l'esthétique. Selon Marc Augé, « c'est bien toujours de vie sociale qu'il s'agit quand changent les modes […] de hiérarchisation et que se proposent ainsi à l'attention du chercheur de nouveaux objets, qui ont en commun avec ceux que découvre le chercheur en sciences de la vie de ne pas supprimer ceux sur lesquels il travaillait initialement mais de les compliquer[37]. »

J'ai principalement voyagé seule. Mon étude rapprochée des réseaux et des discours associés à ces nouvelles manières de faire a pris la forme d'un « Grand Tour », lors duquel mon engagement personnel a occupé une place que je n'avais pas toujours anticipée. Cela s'est révélé être un aspect décisif de mon enquête, à différents

37 M. Augé, *Non-lieux. Introduction à une Anthropologie de la Surmodernité*, Paris, Librairie du XXIe siècle, 1992, p. 27.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

degrés. La totalité des déplacements réalisés entre octobre 2012 et août 2014 a été entièrement financée par mes propres moyens, grâce à mon contrat doctoral. Cela a été également l'occasion (de manière involontairement cohérente) de mettre en application pour moi-même certains principes de l'économie dite « du partage ». En plus de quelques sessions de *couchsurfing* lors de mes déplacements, l'échange ou la location de mon propre appartement pendant mes voyages hors de Paris a pu me garantir des conditions matérielles toujours convenables. La publication d'articles ou d'entretiens dans divers organes de presse m'a également garantit de précieux compléments de revenus. En effet, chaque étape de ce parcours international a pu être l'occasion d'un reportage écrit et publié. J'ai ainsi contribué à divers magazines comme *WeDemain*, la revue *L'Architecture d'Aujourd'hui*, Étapes, *La Gazette des Communes*, *Makery.fr* et *Stratégies*. En tant que contributrice de la première heure de la revue en ligne *Strabic*, j'y ai aussi régulièrement publié les récits de mes explorations internationales. Ces publications, en retour, ont eu un rôle important dans mon accès aux terrains. Mes voyages ont pu être préparés grâce à l'aide du réseau international des FabLabs et des makers, que j'ai peu à peu identifié autour de moi. Les acteurs de ce réseau ont en retour formulé des attentes particulières qui ont conditionné certaines étapes de mes deux années de terrain. Lors de mes visites j'ai en effet pu ou dû adopter différents rôles, spontanément ou sous la sollicitation directe de mes informateurs.

Marc Augé, dans *Non Lieux*, décrit l'activité de l'anthropologue « du proche » et de l'ethnographe de terrain comme « une activité d'arpenteur du social, de manieur d'échelles, de comparatiste au petit pied [qui] bricole un univers significatif, au besoin en explorant, par enquêtes rapides, des univers intermédiaires, ou en consultant, en historicien, les documents utilisables. Il essaie, pour lui-même et pour les autres, de savoir de qui il peut prétendre parler quand il parle de ceux à qui il a parlé[38]. » Les horizons familiers offerts par l'émergence du mouvement maker sont des terrains fertiles pour la recherche, qui nécessite de traverser différents univers, pour aller à la rencontre des différents acteurs qui contribuent à définir ces pratiques encore non qualifiées. Même s'ils ne sont pas à proprement parler des terrains exotiques, les hackerspaces ou makerspaces mettent en jeu

[38] Marc Augé, *op. cit.*, p. 22.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

des outils et méthodes nouveaux. Les makers sont au cœur d'une transformation accélérée qui appelle une réflexion et un regard critique, laquelle ne peut se construire qu'en « arpentant » à tous les niveaux les différents points de ce réseau. « Aller sur le terrain », dans mon cas, a donc impliqué de passer du temps dans des lieux spécifiques pour porter mon regard sur différentes actions, du petit geste au grand rassemblement, en empruntant aussi les chemins d'évènements ponctuels, points de rassemblement et de convergence pour la communauté internationale des acteurs du mouvement maker et hacker.

Dès le début de mes recherches, je me suis installée au FacLab de Gennevilliers pour quatre mois complets, de décembre 2012 à mars 2013. Ce premier terrain d'observation est resté tout au long de ces trois années de recherche mon point d'attache principal. En y pratiquant une forme d'enquête et de suivi en continu, j'ai pu observer directement ses évolutions, développements et difficultés. En région parisienne, j'ai également suivi de près la naissance du FabLab de la Cité des Sciences et fréquenté quelques fois le hackerspace Blackboxe, le /tmp/lab et La Paillasse, un collectif que j'ai suivi aussi bien dans son premier squat de 20 m^2 dans une petite cave de Vitry-sur-Seine que lors de son installation dans un espace très officiel de 750 m^2 en plein cœur de Paris, au printemps 2014. La Nouvelle Fabrique au CentQuatre à Paris a également été un espace de collaborations régulières, tout comme le LabFab de Rennes où j'ai pu souvent prendre refuge lors de mes nombreux séjours rennais.

a

b

Mes recherches portent également la marque d'une école particulière, l'Ensci-Les Ateliers, où j'ai bénéficié du regard et de l'expérience de nombreux enseignants-designers concernés de près par les pratiques de fabrication numérique. Dès le mois d'octobre 2012, j'ai ainsi pu suivre pendant un semestre les activités de l'atelier « FabLab » encadré à l'époque par François Brument et Simon d'Hénin. Plus tard, au mois de novembre 2014, j'ai mené à l'Ensci-Les Ateliers un workshop d'une semaine

a· La salle principale du FacLab, dans l'université de Cergy-Pontoise à Gennevilliers, en mars 2013.
b· L'atelier "FabLab" de l'Ensci, en novembre 2012.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

avec un petit groupe d'étudiants de l'Ensci, de l'Ens Cachan et de la Parsons School Paris, que j'ai confrontés à une démarche de design spéculatif sur le sujet de la fabrication additive et des makers, dans une démarche prospective et exploratoire.

Comme le terrain français ne pouvait pas suffire pour comprendre l'ampleur d'un mouvement international, j'ai rapidement doublé mes investigations en France de plusieurs étapes à l'étranger, au cœur de communautés bien ciblées. J'ai ainsi passé une semaine à Barcelone en avril 2013 au FabLab IAAC, où j'ai pu rencontrer Tomas Diez et vivre au rythme de la FabAcademy et des projets du FabLab. En mai 2013, je me suis installée deux semaines en Californie, à San Francisco, entre Noisebridge, TechShop et la Maker Faire de San Mateo. J'ai à cette occasion poussé la porte de plusieurs hackerspaces dans la Bay Area, comme ACE Monster Toys à Oakland, Mothership HackerMoms et The Crucible à Berkeley. J'y ai rencontré pour la première fois des personnalités fondatrices du mouvement, notamment Mitch Altman (l'un des deux fondateurs de Noisebridge), Dale Dougherty (qui est le directeur et initiateur du magazine *Make*) et Massimo Banzi, le designer concepteur d'Arduino. Sur le sol américain, j'ai donc pu croiser différentes visions du mouvement hacker ou maker qui, malgré leurs généalogies communes présentent des divergences et contradictions subtiles, exprimées par la voix de certains gourous.

a

Au mois de juin 2013, avec pour objectif de reconstituer peu à peu une histoire de première main des débuts du mouvement des FabLabs, j'ai chaussé mes chaussures de randonnée pour aller à la rencontre de Haakon Karlsen au MIT-FabLab Norway, l'un des premiers FabLabs au monde, installé en Norvège au bord d'un fjord désert, bien au-dessus du cercle polaire arctique. L'été 2013 a ensuite été marqué par deux évènements internationaux qui m'ont permis de faire l'expérience de différentes traditions collectives. D'un côté, le festival de hackers OHM (Observe. Hack. Make.) en juillet à Amsterdam, qui mêlait champignons hallucinogènes et lignes de code. De l'autre, FAB9 à

b

a· ACE Monster Toys, à San Francisco, en mai 2013.
b· Sur la route du MIT-FabLab Norway, en juin 2013.

Tokyo en août rassemblait l'ensemble des acteurs les plus influents du réseau mondial officiel des FabLabs. J'ai pu d'ailleurs y présenter mes recherches et rencontrer d'autres chercheurs, avec qui j'ai collaboré dans la suite de mes travaux[39]. En octobre 2013, la première Maker Faire européenne se tenait à Rome et rassemblait à nouveau autour de cartes électroniques ou d'imprimantes 3D des personnalités que j'avais déjà croisées à San Francisco, Amsterdam ou Tokyo. La carte du réseau, peu à peu, s'est donc dessinée dans mes carnets au fil de mes déplacements, m'intégrant au fur et à mesure à son énergie.

39 C'est à la suite de ma visite au MIT-FabLab Norway que j'ai rédigé avec Cindy Kohtala un compte-rendu croisé de nos deux expériences non simultanées dans ce FabLab. Voir C. Bosqué, C. Kohtala, « The Story of MIT-Fablab Norway: Community Embedding of Peer Production », in *Journal of Peer Production*, n° 5, « Shared Machine Shops: Beyond Local Prototyping and Manufacturing », 2014.

La fin de l'année 2013 a été marquée par une opportunité aussi inattendue qu'enrichissante, puisqu'une invitation de l'Organisation Internationale de la Francophonie m'a conduite jusqu'à Dakar, au Sénégal, pour participer à une mission rémunérée de dix jours pour installer un FabLab au cœur de la ville. En allant à la rencontre des artisans locaux et des acteurs du numérique à Dakar, j'ai pu y observer une relation plus « urgente » et moins « hobbyiste » aux technologies de fabrication numérique. Ce moment pivot de mes recherches a également marqué une attente nouvelle à mon égard de la part des acteurs du terrain, qui m'ont engagée malgré mes réticences à passer du regard analytique à visée descriptive à une forme de prescription et d'accompagnement par l'action, c'est-à-dire à un regard de diagnostic à finalité pratique. Cette question rejoint ici certaines limites souvent discutées pour la recherche « en design » ou « par le design ». Selon Alain Findeli, la recherche en design devrait s'entendre comme une recherche participative qu'il appelle « recherche-projet » et qui correspond à une recherche sur le terrain et dans l'action. L'objet de l'étude doit ainsi être considéré comme un projet à part entière, qui implique de la part du designer-chercheur de se situer et de s'engager dans son objet. Ce type de positionnement implique une forme de recherche à la fois *pour* le design, *par* le design et *sur* le design, qui recoupe donc d'une certaine manière le projet, l'expérience et l'observation. À plusieurs reprises et notamment à Dakar, je me suis approchée des conditions pratiques de ce type de recherche. Néanmoins, ce n'est pas l'angle

L'atelier de Bass, artisan spécialisé dans la récupération du métal, à Dakar, en décembre 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

méthodologique qui a été choisi pour ce travail, puisqu'il n'a pas pour objectif d'améliorer ou de faire exister de nouveaux dispositifs au service de la fabrication numérique personnelle, ni de concevoir des extensions de certains éléments déjà existants et identifiés dans le cadre de cette recherche[40].

[40] Toutefois, pour établir des conditions fertiles de discussion avec les acteurs des terrains que j'ai étudiés, j'ai parfois cherché à expérimenter une forme de recherche *par* le design, avec les outils du design, ce qui a impliqué de mettre mes compétences de designer au service de ma recherche, et non au service de l'objet de ma recherche. Cela a notamment été le l'objectif d'un workshop que j'ai organisé à l'Ensci-Les Ateliers en novembre 2014 et qui avait pour but d'explorer avec les étudiants les implications et applications futures de la fabrication numérique, avec les outils du design spéculatif. J'ai également organisé deux ateliers en mai et octobre 2015, au FacLab de Gennevilliers, qui avaient pour objectif de concevoir des représentations collectifs d'ateliers de fabrication dans un futur plus ou moins lointain, ou de donner corps graphiquement à différentes visions d'un « FabLab idéal ». Ces éléments sont présentés en annexes.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
Un objet médiatique

En avril 2014, j'ai profité d'un séjour à New York pour visiter le biohackerpace Genspace à Brooklyn et me rendre au MIT à Boston. Un détour m'a conduit jusqu'au South End Technology Center pour y rencontrer Mel King, un autre pionnier du mouvement FabLab auprès de qui j'ai complété mon tableau historique de première main. Au mois d'août 2014, j'ai participé à FAB10, à Barcelone. Ce congrès rassemblait à nouveau la communauté internationale des FabLabs et affichait un nombre de participants deux fois plus important que l'année précédente à Tokyo.

Le premier résultat de ces nombreuses explorations, rencontres et observations a été publié au début de l'année 2015 par les éditions Eyrolles. *FabLabs, etc. Les Nouveaux Lieux de fabrication numérique*[41] est un livre que j'ai co-écrit avec Laurent Ricard, co-fondateur du FacLab de Gennevilliers. Il est illustré par les photographies d'Ophelia Noor et par quelques uns de mes croquis de terrain. L'élaboration de ce livre m'a permis de synthétiser une grande part des matériaux déjà accumulés lors de ces deux années de recherche et de mêler à une trentaine d'entretiens les premières pistes d'analyse de ces pratiques de fabrication numérique, le tout dans un exercice de vulgarisation à destination d'un large public. Simultanément à la parution du livre, en janvier 2015, j'ai été invitée par Arte Créative à m'associer à un jeune réalisateur pour concevoir une série de dix films documentaires de cinq minutes sur le mouvement des makers. Ce projet, qui a reçu l'aide au développement puis l'aide à la production du CNC, m'a menée vers d'autres rencontres, davantage

41 C. Bosqué, L. Ricard, *FabLabs, etc. Les Nouveaux Lieux de fabrication numérique.* Paris, Eyrolles, 2015.

Visite ministérielle au FacLab de Gennevilliers, en février 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

tournées vers l'art numérique. En parallèle de ce travail, j'ai pu proposer à Radio Nova d'enregistrer quelques chroniques, dans certains lieux où le projet pour Arte m'a conduit. Ces nouvelles opportunités m'ont donc poussée à découvrir des contraintes et formats précis, bien loin de ceux du monde académique et à destination d'un public non spécialiste. Ces publications, réalisations et enregistrements ont consolidé mes efforts pour documenter et présenter la réalité de pratiques encore émergentes et parfois confidentielles, au fur et à mesure de l'avancée de mes propres recherches.

Les efforts de vulgarisation qui ont entouré et stimulé mon travail de recherche tout au long de ces trois années de travail sont des éléments fondamentaux de ma propre compréhension du mouvement. En m'immergeant dès les premiers mois de ma thèse dans les territoires d'action de mon objet d'étude, j'affirme l'importance de l'expérience, contre celle de la simple vérification. Durant ces mois d'enquêtes et de rencontres, j'ai ainsi constitué des sources de première main. Le choix de mes premiers terrains d'enquête et de mes déplacements a bien évidemment été déterminé par l'influence de certaines publications déjà parues avant le début de mes recherches, auxquelles je dois rendre ici hommage. En France, en 2012, les études de la Fing et le panorama de Fabien Eychenne[42] ont notamment été de précieuses premières sources d'information. Ces rapports sont venus compléter ma collection d'articles issus de la presse classique sur ce sujet, qui se sont d'ailleurs multipliés de façon exponentielle tout au long de mes recherches.

[42] F. Eychenne, *Fab Labs : l'Avant-Garde de la nouvelle révolution industrielle*, *op. cit.*

La convoitise politique en France s'est également très rapidement manifestée, principalement en 2013 par la voix de la DGCIS, la Direction Générale de la Compétitivité de l'Industrie et des Services sous l'autorité d'Arnaud Montebourg, ministre du redressement productif et de Fleur Pellerin, puis Axelle Lemaire, ministres déléguées sur les sujets liés au numérique. Au mois de juin 2013, le gouverment lançait ainsi un grand « Appel à projets FabLabs » en France pour accompagner le développement des FabLabs sur le territoire[43]. J'ai vécu ces évolutions directement, au cœur des ateliers où j'ai pu établir mes contacts. Pour cette raison, j'ai assisté à une importante visite

[43] L'appel à projets FabLab est en ligne ici : http://www.entreprises.gouv.fr/secteurs-professionnels/aide-au-developpement-des-ateliers-fabrication-numerique [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

ministérielle en février 2013 au FacLab de Gennevilliers, vers la fin de ma période intensive d'observation. Le mouvement maker et les ateliers de fabrication numérique constituent un objet scintillant, en perpétuelle évolution et en constante définition.

Mesurer l'écart entre les ambitions proclamées et les applications concrètes a été un objectif essentiel de ces moments passés sur le terrain. J'ai accumulé pendant ces trois années de travail des carnets de notes et de croquis, dans lesquels j'ai pu consigner mes observations ainsi que des retranscriptions de discussions engagées avec les personnes que j'ai rencontrées. Ces discussions se sont déroulées la plupart du temps dans le vif de l'action. Je les ai parfois doublées d'enregistrements audio. J'ai également rempli mes carnets de notes de dessins, un aspect crucial de l'enquête qui a permis ma pleine intégration au cœur des différentes communautés étudiées. Cette méthode s'est révélée efficace pour accéder à certaines informations ou explications sur les projets en cours. Les moments informels de repas, de goûters, de réunions collectives sont par ailleurs progressivement apparus comme étant des moments favorables pour recueillir des récits ou des questionnements collectifs, ce qui incluait souvent des apostrophes ou des questions à mon intention. L' action a ainsi joué un rôle important dans la qualité des premiers matériaux recueillis.

J'ai employé plusieurs stratégies d'observation, qui m'ont poussée à m'impliquer à différents degrés et pour différents rôles : j'ai pu par exemple réaliser, ou réparer certains objets, mettant mes compétences de designer au service de certaines personnes. J'ai pu nouer des liens plus profonds avec mes informateurs, sur la base d'un minimum de conditions communes. Ma formation en design et ma familiarité avec les machines qui habitent les ateliers partagés dans lesquels je me suis plongée m'ont évidemment permis d'observer, sans être repérable immédiatement, certains détails ou rituels de mes lieux d'étude. Empruntant et remaniant librement les codes de l'observation participante, j'ai accumulé, au fil des moments intenses de friction avec mes terrains un matériau hétérogène et fragmenté, composé de compte-rendus de visites, de notes prises sur le vif, de

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

photographies, de dessins, de croquis, d'entretiens retranscrits sur le moment ou de mémoire. À l'aide d'un petit dictaphone souvent glissé dans ma poche et pour m'aider dans certaines retranscriptions de scènes ou discussions, j'ai notamment enregistré quantité de bavardages banals, de bruissements d'activités concentrées, ainsi que la rumeur confuse des machines au travail.

Dans *Non-lieux*[44], Marc Augé fait référence à un « fantasme », une tentation intellectuelle « dont témoigne de longue date la tradition ethnologique » et qu'il propose d'appeler « la tentation de la totalité » :

> Lorsque, pour illustrer la nécessité d'intégrer à l'analyse du fait social total celle d'un "individu quelconque" de cette société, Mauss cite "le Mélanésien de telle ou telle île", il est significatif, certes, qu'il ait recours à l'article défini (ce Mélanésien est un prototype, comme le seront, en d'autres temps et sous d'autres cieux, bien des sujets ethniques promus à l'exemplarité), mais aussi qu'une île (une petite île) soit proposée exemplairement comme le lieu d'excellence de la totalité culturelle. D'une île, on peut désigner ou dessiner sans hésitation les contours et les frontières ; d'île en île, à l'intérieur d'un archipel, les circuits de la navigation et de l'échange composent des itinéraires fixes et reconnus qui dessinent une claire frontière entre la zone d'identité relative (d'identité reconnue et de relations instituées) et le monde extérieur, le monde de l'étrangeté absolue. L'idéal, pour l'anthropologue soucieux de caractériser des particularités singulières, ce serait que chaque ethnie soit une île, éventuellement reliée à d'autres mais différente de toute autre, et que chaque îlien soit l'exact homologue de son voisin[45].

Les FabLabs, hackerspaces et makerspaces ne sont pas non plus des îlots séparés et hermétiques. Il est effectivement impossible dans la suite de ce texte de parler ni « du » maker, ni « du » hacker, en faisant des généralités et en essentialisant ces mots dans une identité figée. De nombreuses contradictions, intersections, itinéraires et récits composent le paysage contemporain de ces espaces, de ces pratiques ou de ces lieux qui sont les points d'un réseau diffus sans cesse mouvant.

44 M. Augé, *Non-lieux. Introduction à une Anthropologie de la Surmodernité*, *op. cit.*

45 *Ibid.*, p. 66.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Puisque mon étude a été fortement déterminée par des enquêtes et des observations de terrain, la première partie de ma thèse présente les conditions de mon immersion dans le monde des makers et des hackers et s'appuie sur mes expériences concrètes du terrain. En tant que designer « en recherche », ma fréquentation d'espaces dédiés à la fabrication et à la création a été l'occasion d'éprouver les limites et les opportunités de certaines stratégies d'observation participante. La mise en jeu de différents degrés d'empathie m'ont ainsi poussée à explorer les possibilités d'un contact avec le terrain par le dessin, technique de description et d'immersion qui m'a ensuite accompagnée pendant toute la durée de mes recherches. Je m'attache dans ce premier moment de mon texte à établir la manière dont l'héritage hacker a façonné le mouvement des FabLabs, de la côte Ouest à la côte Est des États-Unis, en passant par le MIT. En m'arrêtant spécialement sur l'histoire de deux FabLabs pionniers – le MIT-FabLab Norway et le South End Technology Center de Boston – je montre comment la dissolution du mouvement des FabLabs dans un ensemble protéiforme d'ateliers et de « makerspaces » tous différents révèle la nécessité d'une appropriation et d'un détournement des chartes et des règles du jeu définis pour ces espaces, qui dépassent souvent les simples objectifs technophiles. Je prolonge cette réflexion par l'examen des conditions d'un travail « pour soi », pour le plaisir, en opposition à une production et à une consommation de masse. Je fais du hackerspace Noisebridge un cas d'étude pour examiner l'incarnation de l'éthique hacker, sous une forme qui se rapproche d'une expérimentation sociale plus que d'une nouvelle formule de production.

La Nouvelle Fabrique est mon second cas d'étude, qui permet d'examiner la manière dont l'application des ambitions décrites dans la troisième partie de ma thèse met en jeu des discours directement hérités des Arts and Crafts. Ce premier fil historique me permet de discuter l'émergence d'un nouveau rôle pour le designer. Pris dans le développement des technologies de fabrication numérique personnelle, il choisit de se placer dans une « médiation » et un accompagnement des usagers novices dans le cadre de ce que les designers de La Nouvelle Fabrique appellent « une micro-industrie créative ».

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Dans la deuxième partie de ma thèse, cette nouvelle posture pour le design rencontre un autre enjeu, celui d'une *ouverture*. Le design dont je cherche à identifier des traces sur mes différents terrains, se présente sous les contours de l'open design et du design participatif. De ces deux formules en vogue, il est cependant possible de tirer le fil de débats qui remettent au jour les notions historiques d'ouverture ou de parure, de dévoilement, de vérité et de simplification. Le cas emblématique d'Arduino permet ainsi d'apporter des éléments concrets pour saisir la manière dont le design s'immisce subtilement dans les avancées de la fabrication numérique personnelle.

Le deuxième moment de cette partie examine la manière dont le standard est redéfini par les logiques de conception et de production numérique, telles qu'elles se présentent peu à peu dans les mains des makers amateurs. En offrant la possibilité d'une customisation ou d'une production sur mesure et à la demande, la fabrication numérique personnelle diffuse une forme de design qui ne dépend d'aucun standard uniforme, et dont le résultat se présente sous la forme d'objets singuliers, conçus selon les désirs des utilisateurs.

Un détour historique permet là aussi de diagnostiquer les difficultés de la tâche du designer dans ce contexte contemporain, en examinant à nouveaux frais l'exigence morale et esthétique qui a pu justifier le standard dans la pratique du design. Dans ce sens, le projet OpenStructures est pensé par des designers, et se veut une tentative éclairante de la manière dont l'open design, tel que je le présente dans cette partie, peut incarner le paradoxe contemporain d'un « standard ouvert ».

Dans la troisième partie de ma thèse, je décris les ambitions portées par les défenseurs du mouvement maker et la manière dont la production, envisagée comme autonome et démocratique, entre en conflit avec les conceptions classiques du capitalisme marchand. Il s'agit d'analyser les implications de ce qui est souvent décrit comme étant une troisième révolution industrielle, fondée sur une innovation décentralisée, afin de discuter les perspectives ouvertes pour le design par ce nouveau schéma de conception. Je me concentre ensuite sur l'impression 3D, technique de fabrication emblématique du mouvement maker, dont les usages professionnels ou au sein

des grands laboratoires de recherche dépassent de loin les possibilités offertes aujourd'hui au « grand public ». Les imprimantes 3D à dépôt de fil chaud, qui sont présentes dans tous les hackerspaces et makerspaces, font l'objet d'un développement par des communautés d'amateurs. C'est le cas de la célèbre RepRap, dont il existe aujourd'hui de très nombreux dérivés. Au-delà des capacités de réplication d'objets de ces imprimantes 3D, qui fascinent encore un bon nombre des habitants des makerspaces, les possibilité de réparation et de modification de la machine elle-même offrent des perspectives d'émancipation technique intéressantes. En filigranne de cette partie, j'aborde la question de la fascination, de la fiction et de la science-fiction qui se développent face aux avancées technologiques récentes. Cette question me permet d'envisager la notion de réparation comme une piste valide, pour accéder à une pratique critique de la fabrication numérique.

Il m'a semblé possible de proposer une lecture du mouvement maker en m'appuyant sur le travail du sociologue Pascal Nicolas-Le Strat. Que ce soit au FacLab de Gennevilliers, au MIT-FabLab Norway, au South End Technology Center de Boston, à Noisebridge, à TechShop ou dans d'autres hackerspaces et makerspaces qui sont mentionnés dans les premiers chapitres de ma thèse, il est peu question de design. L'hypothèse de la *créativité diffuse* développée par Pascal Nicolas-Le Strat[46] pourrait faire écho aux pratiques de fabrication indisciplinées ou triviales rencontrées dans les makerspaces et susceptibles de subvertir ou bousculer les frontières du design, en empruntant et renversant certaines manières de faire qui lui sont propres. Dans quelle mesure pourrait-on penser que ces makers-hackers-amateurs-bricoleurs sont des designers *d'une nouvelle sorte* ?

L'hypothèse d'un design « diffus », qui se tisse au fil des chapitres, est une manière de subsumer les discours et pratiques de la fabrication numérique personnelle, qui se réclament de l'open design, du méta-design, du design subjectif, du design participatif ou du co-design, et qui ne sont que des symptômes imprécis d'une extension possible des pratiques déjà protéiformes de ce qui est traditionnellement appelé design.

46 P. Nicolas-Le Strat, *Une sociologie du travail artistique. Artistes et créativité diffuse*, Paris, L'Harmattan, 1999.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

1re partie

Expériences

1. Glissements de terrains
55

2. Du hackerspace au FabLab
87

3. Travailler pour soi
141

1. Glissements de terrains

a. Les conditions d'une immersion : observation et participation

b. « En faire partie » : accepter le jeu d'une empathie fertile

c. Décrire, se taire : dessiner le terrain

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a.
Les conditions d'une immersion : observation et participation

Note du 18 octobre 2012, FacLab, Gennevilliers · Aujourd'hui, première rencontre avec Emmanuelle Roux et Laurent Ricard, les co-cofondateurs du FacLab. Quand je leur explique que je souhaite m'installer ici pour quatre mois au moins dans le cadre de ma thèse et que je veux comprendre en détails comment fonctionne l'endroit, Emmanuelle se crispe : « Si vous voulez vraiment rester et passer du temps ici, il faudra vous aussi vous plier aux règles de vie que nous avons établies et qui sont des conditions morales valables pour tous. » Laurent est plus direct : « Ici, on n'aime pas les observateurs. » Les règles à respecter tiennent en trois mots : *participer, partager, documenter*. Cette devise est d'ailleurs affichée dans le FacLab à côté de la charte officielle du MIT, comme une reformulation locale des grandes lignes fixées "d'en haut" pour le réseau.

Le FacLab, situé dans l'université de Cergy-Pontoise à Gennevilliers, est l'un des FabLabs français les plus actifs. Malgré son implantation dans l'université, il est essentiellement fréquenté par des personnes extérieures à la faculté, sorte d'excroissance à la marge des règles classiques de l'institution où se croisent retraités, auto-entrepreneurs, jeunes curieux, designers ou bricoleurs. Quand je commence mon enquête de terrain en décembre 2012, l'endroit existe depuis moins d'un an mais il est déjà suffisamment bien équipé pour que de nombreuses personnes – souvent les mêmes – s'y retrouvent pour faire avancer côte à côte des projets pourtant très différents.

En utilisant les machines du FabLab, Henri construit ainsi lui-même jour après jour d'autres machines pour installer ensuite son propre atelier dans un squatt parisien. Rafaëla a accroché aux fenêtres des pots remplis de graines qui deviennent peu à peu des petites plantes. Josiane assemble pièce par pièce les différentes parties d'une veste à la machine à coudre. Ilyès, douze ans, débarque régulièrement après l'école pour donner un coup de main ou prendre le goûter. En moyenne une vingtaine de personnes passent la porte du

Josiane vérifie les dimensions du patron qu'elle a réalisé pour un costume, au FacLab de Gennevilliers, en février 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

FacLab tous les jours. Dans les premiers temps de mon observation, la plupart ne connaissent pas l'origine du mouvement des FabLabs et encore moins la réalité technique de la fabrication numérique personnelle. L'imprimante 3D qui trône dans l'entrée constitue donc pour beaucoup d'entre eux le premier échantillon de démonstration, d'explication et de rêve.

Si les objets produits par les acteurs du mouvement maker ne relèvent pas directement *a priori* du design ou de l'art, ils croisent des pratiques techniques qui restent proches de ma culture d'origine. En m'autorisant à venir tous les jours au FacLab pour y mener mes observations mais en m'intimant de « participer », les fondateurs de ce lieu me poussent, sans le savoir, à adopter directement les ficelles classiques mais ambiguës de l'observation participante. L'observation participante pose selon Pierre Bourdieu une question de « disposition » :

> Comment être à la fois sujet et objet, celui qui agit et celui qui, en quelque sorte, se regarde agir ? Ce qui est sûr, c'est qu'on a raison de mettre en doute la possibilité de participer vraiment à des pratiques étrangères, inscrites dans la tradition d'une autre société, et supposant, à ce titre, un autre apprentissage, différent de celui dont l'observateur et ses dispositions sont le produit, donc une tout autre manière d'être et de vivre les expériences auxquelles il entend participer[47].

L'observation participante a été pendant de nombreuses années une méthode d'enquête classique dans le champ de la sociologie ou de l'anthropologie. Ce principe est prestigieux. Il est souvent revendiqué et souvent débattu. Comme le signale Yves Delaporte ce concept « n'est pas dépourvu d'une certaine lourdeur[48] » et « sous-entend la supériorité de celui qui l'a pratiquée sur l'ethnographe trop pressé ou pusillanime, ou sur le sociologue qui ne sait procéder que par questionnaires, au mieux par entretiens. » Entre participation, « immersion » ou intégration, les enjeux de cette pratique d'enquête sont aussi vastes qu'il existe de terrains et d'objets d'étude. Tantôt douloureuse ou exaltante, la participation de l'ethnologue aux activités du groupe qu'il entreprend d'étudier constitue la part la plus intime de son expérience. Avec pour objectif de collecter des données et de l'information de manière qualitative plus que quantitative, ces

47 P. Bourdieu, « Participant Objectivation », discours prononcé le 6 décembre 2000 lors de la remise de la Huxley Memorial Medal for 2000, au Royal Anthropological Institute de Londres, in *The Journal of the Royal Anthropological Institute,* juin 2003, pp. 281-294.

48 Y. Delaporte, « D'un terrain l'autre. Réflexions sur l'observation participante », in *Ferveurs contemporaines. Textes d'anthropologie urbaine offerts à Jacques Gutwirth,* textes réunis par C. Pétonnet et Y. Delaporte (dir.), Paris, L'Harmattan, « Connaissance des hommes » 1993, pp. 321-340.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

manières de faire incluent la pratique d'entretiens, l'observation, l'analyse de documents. Au-delà de ces méthodes, l'observation participante tient à différentes définitions ou traditions d'enquête qui n'adoptent pas systématiquement les mêmes conditions pour l'enquêteur, ni n'accordent le même statut pour les données collectées. Un regard en arrière sur certaines enquêtes fondatrices qui se réclament de l'observation participante nous permet de mettre en lumière les débats et tensions liées à la valeur de l'étude menée par la participation et m'ont permis d'éclairer certaines situations expérimentées lors de mes propres recherches.

La première occurrence de l'observation participante en tant que méthode d'observation ethnographique remonte au travail mené par Frank Hamilton Cushing, qui a passé quatre ans et demi comme chercheur avec le peuple Zuni autour des années 1879. Durant cette période, Frank Hamilton Cushing a appris la langue, participé aux coutumes, appris les prières locales et a été adopté par le *pueblo*. Parce qu'il avait peu publié sur son enquête, il a été accusé d'être devenu *native*, d'avoir perdu son objectivité et donc sa capacité à décrire et analyser cette culture. Ses réticences à publier sur les rites religieux ou sur d'autres aspects sensibles des modes de vie observés pendant une si longue période lui ont été maintes fois reprochées. Elles sont dues à une prudence ou à une estime qui rendait difficile le dévoilement complet des informations obtenues grâce à la relation de confiance qu'il avait établie pendant plusieurs années. Quelques années plus tard, en 1888, Beatrice Potter Webb se rend pour une étude ethnographique au cœur des quartiers pauvres de Londres pendant la journée, mais retourne à ses conditions de vie confortables la nuit tombée. Pour multiplier ses échanges avec les populations étudiées, elle se fait embaucher pour divers tâches administratives et accepter comme couturière dans une petite boutique du quartier, espérant ainsi mieux comprendre comment les personnes étudiées vivent. Dans les années 1920, Bronislaw Malinowski s'engage dans une étude des îles Trobriand en Mélanésie pour suivre le rythme de vie des indigènes et Margaret Mead étudie la vie des adolescents Samoanes en Océanie. Alors que Bronislaw Malinowski s'attache à documenter de manière exhaustive la culture des peuples qu'il observe en s'appuyant sur des

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

textes historiques ou des documents existants, Margaret Mead se concentre sur certaines activités des adolescents, sans participer totalement à la vie du groupe[49]. L'observation participante implique une immersion totale du chercheur sur son terrain, au risque de manquer de recul et d'objectivité. Cette méthode permet de vivre la réalité des milieux observés et d'approcher certains mécanismes difficilement compréhensibles dans une situation d'extériorité. Cette observation participante peut être *ouverte* ou *couverte*, ce qui modifie sensiblement l'accès aux données du terrain. Frank Hamilton Cushing, Beatrice Potter Webb, Bronislaw Malinowski et Margaret Mead sont des exemples méthodologiques historiques qui incarnent ainsi sur leurs différents terrains divers degrés d'ouverture ou de couverture à l'égard des communautés « infiltrées ». En tant que méthode souterraine d'enquête parfois réalisée sans le consentement des personnes étudiées ou sans dévoiler les intentions réelles du chercheur, ce type d'observation participante permet d'observer les populations étudiées sans parasiter les actions quotidiennes, de l'intérieur et de façon « naturelle ».

[49] M. Mead, *Mœurs et sexualité en Océanie*, Paris, Plon, 1963 (1928).

Si la notion d'observation participante est très largement employée, celle de « participation observante », qui peut paraître une coquetterie de langage par cette inversion des termes, est également fortement mobilisée dans la terminologie propre aux enquêtes de terrain. Mais la séduction de ce terme alternatif ne doit pas empêcher une compréhension des pratiques recouvertes par cette notion, qu'il s'agit ici de mettre en regard de certaines situations rencontrées lors des moments de mon enquête dans les FabLabs, hackerspaces et makerspaces. En effet, les notions d' « observation participante » ou de « participation observante » mettent en jeu des degrés variables de participation et d'investissement qui touchent à des justifications méthodologiques particulières et à des interprétations variées. Celles-ci font indirectement écho à certaines questions liées aux méthodes balbutiantes de la « recherche en design ». Alors que la tradition ethnographique repose souvent sur l'idée que les chercheurs observateurs doivent maintenir une position extérieure dans leur participation, de nombreux sociologues ont mené dès les années 1940 des enquêtes de terrain au cœur de leurs propres milieux culturels. Qu'entend-ton

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

alors par participation et comment établir les nuances ou les degrés possibles ?

Le degré d'implication du chercheur sur son terrain peut s'établir selon une classification suggérée par Raymond Gold[50] :

1. Le premier extrême est celui du complete participant (participant total) qui est un membre du groupe pris pour étude et qui cache son activité de recherche et adopte une attitude d'enquête « couverte » pour ne pas perturber les activités normales de son groupe. Le manque d'objectivité peut être le principal défaut de cette posture, qui s'ajoute au sentiment de trahison de la part de la communauté étudiée une fois les intentions du chercheur dévoilées.

2. Le second degré est celui de la participation observante, c'est-à-dire selon Raymond Gold d'une recherche « ouverte » en tant que participant as observer (participant comme observateur), où le chercheur est un membre du groupe étudié qui est prévenu de son activité. Dans ce cas, le chercheur est un participant du groupe qui adopte une posture d'observation plus que de participation. Il y a dans ce cas un écart entre la quantité d'informations révélées au chercheur et le niveau de confidentialité pour certaines informations auxquelles il a eu naturellement accès.

3. La posture de l'observer as participant permet au chercheur de participer aux activités du groupe comme il le désire, en gardant à l'esprit que son objectif principal est de collecter des informations, ce dont les membres du groupe sont conscients. Dans cette situation, le chercheur n'est pas un membre du groupe et ne pratique la participation que pour obtenir de meilleurs résultats, ce qui laisse également une marge de contrôle dans les informations fournies par les membres du groupe observé.

4. L'extrême opposé de ces démarches de chercheur sur le terrain est la posture du complete observer, dans laquelle le chercheur étudie un groupe social sans qu'il en soit conscient, de manière non intrusive et totalement extérieure.

Les implications éthiques de ces postures d'enquête et de ces intrications du chercheur et de son terrain posent les bases de ce que Jeanne Favret-Saada appelle « un impossible oxymore[51] », activité schizophrénique qui mèle la participation à l'observation et

50 R.L. Gold, « Roles in sociological field observations », in *Social Forces*, n° 36, 1958, pp. 217-223.

51 J. Favret-Saada, « Être affecté », in *Gradhiva, n°* 8, 1990, pp. 3-10.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

nécessite souvent de mesurer la manière dont la présence même de l'observateur peut affecter les conditions de l'observation. Différents rôles possibles peuvent donc être adoptés en posture d'enquête, de la non-participation à la participation passive ou modérée, jusqu'à la participation complète. Les inclusions périphériques aux activités du groupe observé nécessitent par conséquent de faire des compromis entre l'idéal d'objectivité de l'observation et les attentes de la communauté étudiée. Comme l'affirme Robert Emerson :

> La solution est davantage du côté de la prise de conscience des effets de l'enquête que de la tentative de les minimiser [...]. On tient pour allant de soi que l'observateur altère ce qu'il observe, mais pas que ces altérations font partie de l'objet d'étude [...]. Le travail de terrain est donc nécessairement de nature interactionnelle et la présence de l'enquêteur a des conséquences dans la vie des enquêtés. Les solutions à la réactivité ne sont pas dans la régularisation, la restriction ou la suppression des interactions sur le terrain. Elles réclament que l'on devienne sensible et réceptif à la façon dont les protagonistes se perçoivent et se traitent les uns les autres. Le chercheur est une source de résultats[52].

[52] R. Emerson, « Le travail de terrain comme activité d'observation. Perspectives ethnométhodologistes et interactionnistes », in D. Céfaï (dir.), *L'enquête de terrain,* Paris, La Découverte, 2003, p. 410.

Cette altération et les distorsions impliquées par la rencontre entre l'observateur et les acteurs ou les situations étudiées peuvent en elles-mêmes être prises comme des sources d'informations. La prise de conscience de la manière dont le terrain réagit à la présence de l'observateur plus ou moins « couvert » peut permettre de développer une compréhension particulière de certains aspects essentiels de la communauté prise pour étude. Aux données d'observation s'ajoutent alors les données de l'expérience. Dans *Corps et âme*, Loïc Wacquant décrit ainsi son immersion dans un club de boxe de Woodlawn, quartier du ghetto noir de Chicago, à la fin des années 1980. L'auteur explique le passage méthodologique de l'observation participante à la participation observante. En effet, Loïc Wacquant s'est lui-même entraîné, donnant de sa personne et mettant souvent son corps en péril sur le ring, laissant parfois de côté sa carrière universitaire :

> Trois ans durant, j'ai participé aux entraînements aux côtés des boxeurs du cru, amateurs et professionnels, à raison de trois à six séances par semaine. À ma propre surprise, je me suis pris au jeu,

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

au point de passer mes après-midi au *gym* avant de passer entre les cordes disputer un combat officiel[53].

Dans les premiers moments de son arrivée sur le terrain, Loïc Wacquant raconte la manière dont l'adoption de la participation observante s'est imposé à lui :

> Il était impensable de rester assis sur une chaise, d'observer et de parler aux gens en arrivant comme ça, de nulle part [...] du coup, quand le vieux coach m'a demandé "Bon, qu'est-ce que tu veux faire ?", j'ai répondu "Et bien, euh... Je voudrais apprendre à boxer", ce qui n'était pas du tout mon intention[54].

L'enquête de terrain est, semble-t-il, souvent affaire de glissements. L'affectation réciproque entre le chercheur et le milieu pris comme objet d'étude est source de nombreuses improvisations, de quelques ajustements sur le vif et de hasards parfois fertiles. Au fil de mes découvertes et de mon arrivée sur les terrains de mes observations, j'ai pu moi-même, en tant que designer, me trouver dans des situations de glissements et d'imprévus, qui ont affecté directement ou indirectement mes intentions préalables d'ouverture ou de couverture dans ma recherche. Je suis souvent passée, sans que je puisse parfaitement le contrôler, du statut de *complete participant* à celui de *participant as observer*, d'*observer as participant* ou de *complete observer*. L'ensemble de ces dispositions ont été souvent entremêlées, et m'ont empêchée de nommer parfaitement ma situation. Toutefois, l'objectif de cette immersion dans le terrain de ma recherche repose bien sur l'existence d'un projet critique. L'approche par l'enquête de terrain et l'observation participante ou la participation observante rejoint les exigences d'une approche esthétique, qui tient à l'étude des contextes et des « mondes » de la fabrication numérique personnelle. Il s'agit d'observer et de faire l'expérience concrète de la vie de ces lieux, certes, mais surtout de comprendre et de pouvoir expliquer les systèmes techniques, les relations au travail, les ambitions individuelles et les « projets » qui se construisent et se débattent dans les ateliers que j'étudie.

53 L. Wacquant, *Corps et âme. Carnets ethnographiques d'un apprenti boxeur,* Marseille et Montréal, Agone, 2001, p. 7.

54 *Ibid.,* p. 18.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
« En faire partie » : accepter le jeu d'une empathie fertile

Note du 19 novembre 2012, Blackboxe, Paris · J'ai passé ce soir quatre heures à la Blackboxe autour de la grande table. Croyant bien faire, j'avais apporté du pâté, du pain de mie et des bières. Milo, Fred et Akina ont commencé par tout critiquer : « Pas de chance : on ne mange pas du pain de mie mais de la vraie baguette ! » Ils ont ensuite été vraiment désagréables. Quand je leur ai expliqué que mes recherches portent « sur les FabLabs et les hackerspaces » ils se sont immédiatement braqués, vexés semble-t-il que je mette ces deux types de lieux « dans le même sac » ! Ils sont très méfiants. Selon eux, le mouvement des FabLabs n'est qu'une « récupération médiatique suspecte de ce pour quoi [ils se battent] depuis des années. » Selon eux, faire une thèse sur les FabLabs implique que « j'en fais partie » et que je « milite pour le développement du mouvement », qu'ils trouvent suspect. En réalité, je crois qu'ils m'ont prise pour une mauvaise espionne.

Les premiers mois de mon enquête ont été des mois de tâtonnements et de remises en question, qui m'ont permis de réaliser pleinement les effets de ma posture d'enquête sur les milieux que j'avais choisis, tout en me poussant chaque fois à adapter ou varier les degrés d'ouverture ou de couverture sur les raisons de ma présence. En tant que moments d'apprentissage empirique des méthodes d'enquête et des stratégies possibles, ces premiers pas ont également été révélateurs à plusieurs égards de certains traits essentiels des terrains étudiés. Ainsi, la différence parfois strictement revendiquée par les hackers entre FabLabs et hackerspaces est un élément marquant, qui dénote une méfiance à l'égard de la médiatisation dont les FabLabs sont l'objet et une relative méconnaissance des généalogies croisées de ces deux mouvements. À Paris, en dehors de mes journées passées au FacLab de Gennevilliers, mes premiers terrains sont le /tmp/lab et la Blackboxe, des hackerspaces parisiens qui n'ouvrent qu'en soirée. Lors de ces visites je ne cache pas les objectifs de mes recherches. Cela me pousse à poser de nombreuses questions et je me retrouve systématiquement face à une méfiance surprenante de la part de mes interlocuteurs hackers à l'égard du mouvement des FabLabs. En prolongeant pendant plusieurs semaines ces

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

discussions, je réalise que certains considèrent que ces deux mouvements ne sont pas assimilables. Cette réticence se double d'une distance à mon égard, liée à une incompréhension de mes intentions et un refus direct de mes questions.

Lors de mon premier séjour aux États-Unis à San Francisco, je me suis rendue un soir de mai 2013 au hackerspace ACE Monster Toys pour une soirée « réservée aux nouveaux et aux visites ». Autour de la table à l'étage, une quinzaine de jeunes hommes bavardent et bricolent pendant que l'un d'eux est chargé de faire la visite des lieux avec les quelques curieux venus comme moi pour la première fois. Je me présente ouvertement comme doctorante mais je me contente de poser des questions banales lors de la visite. J'essuie néanmoins les mêmes blocages, cette fois-ci davantage en réaction à la posture de l'enquête que sur la question de l'éventuel amalgamme entre FabLab et hackerspace.

La salle principale du hackerspace ACE Monster Toys, à Oakland, en mai 2013.

Note du 10 mai 2013, ACE Monster Toys, Oakland · Je dois tirer un trait sur ACE Monster Toys. Je n'aurais jamais dû annoncer d'entrée de jeu que je faisais une thèse… J'ai entendu certains des membres du hackerspace dire assez fort pour que je l'entende : « Did she get enough datas? She is studying us... » Si je reviens une nouvelle fois chez eux en dehors des horaires réservés aux visiteurs, ils auront l'impression que je n'ai pas eu ce que je voulais. Je pense que la peur de l'espion et de l'intrus se double du fait que je suis jeune et que je suis une femme. En plus, j'ai un bel accent français. Ça ne doit pas faciliter les choses.

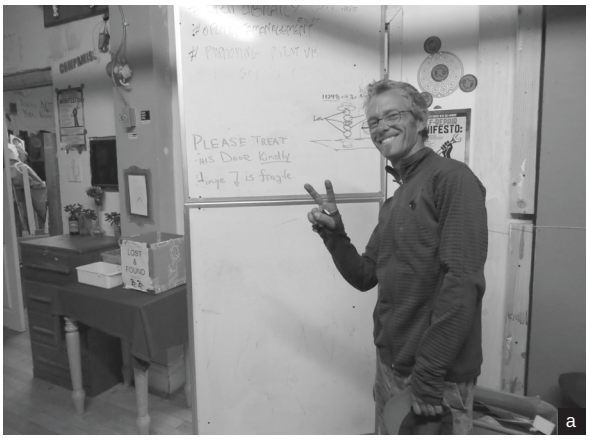
Le lendemain de cette soirée qui m'a laissée plutôt dépitée, je passe la journée à Noisebridge, un autre hackerspace installé en plein cœur de San Francico, ouvert vingt-quatre heures sur vingt-quatre et sept jours sur sept. C'est un espace ouvert à tous gratuitement, qui fonctionne hors de toute hiérarchie, selon les règles de la *do-ocracy*[55] et du consensus.

Note du 11 mai 2013, Noisebridge, San Francisco · Après avoir franchi la grille en bas, Mike, sur qui je tombe dès la porte d'entrée, ne me laisse pas le temps de me présenter et ne me demande pas qui je suis ni d'où je viens. Il me considère tout de suite comme étant moi-même maker ou hacker. Il me raconte plein de choses. Pour ne pas réduire cet élan je rentre dans le jeu : je lui explique que « je fréquente certains lieux à Paris et que je suis là pour voir Noisebridge, parce que tout le monde m'en parle en France et que j'ai promis que je leur raconterai. » Du coup, il me raconte. Il me pose des questions sur les hackerspaces de Paris. Je réponds et je raconte à mon tour. Comme j'ai peur de ne pas pouvoir retenir facilement ce qu'il me dit, j'ai glissé mon dictaphone dans la poche de ma veste. Ce n'est pas vraiment caché, mais pas visible non plus. Je n'en ferai rien de plus que de le réécouter pour mes propres notes.

55 La *do-ocracy* est un modèle d'organisation dans lequel chaque individu peut lui-même s'attribuer des tâches et les exécuter, sans aucune subordination. Cela implique d'en prendre entièrement la responsabilité. Quelques éléments de définition pour la *do-ocracy* sont en ligne ici : http://www.communitywiki.org/fr/DoOcracy [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Je suis revenue plusieurs fois à Noisebridge et j'ai continué à discuter avec Mike, qui passait ses journées ici, avec d'autres habitués. Parce que Mike ne m'avait pas demandé précisément qui j'étais et ce qui m'amenait là, j'avançais à Noisebridge *sous couverture*. Un soir, la discussion est arrivée sur des questions de politique. On a voulu connaître mon avis sur les engagements politiques ou militaires des États-Unis pour comparer cette situation avec la France. « *Let's go on the road*, on ne veut pas rentrer dans cette logique de gagner de l'argent pour en dépenser, » me disaient-ils ensuite. « J'ai essayé, moi, d'avoir une petite vie cadrée, bien sage, avec une femme et un boulot. Je n'ai pas tenu deux ans ! » déclarait Mike. Les choses se sont sensiblement compliquées quand certaines questions m'ont été retournées : « Et toi Camille, tu fais des études ? Tu gagnes ta vie en France ? Tu habites où ici ? Tu imagines comment ta vie dans dix ans ? » Face à cette curiosité et à ces rafales de questions personnelles que je n'avais pas prévues, il a fallut répondre sans choquer, ne pas opposer trop violemment ma – sage et confortable – réalité au risque de m'engager dans un débat qui serait devenu probablement plus difficile à tenir et aurait mis en péril mon projet de m'installer à Noisebridge pour quelques jours. Hors de question donc de raconter le contrat doctoral accordé par le ministère, les conditions très favorables dans lesquelles j'ai pu faire mes études en France depuis dix ans et le prix du billet d'avion pour venir à San Francisco.



a

b

Note du 14 mai 2013, Noisebridge, San Francisco · J'étais piégée ! Je n'ai pas eu le temps d'anticiper ma réponse. J'ai donc proposé une version sensiblement différente de ma vie : jeune diplômée d'une école de design en visite aux États-Unis un peu par hasard, indécise sur son avenir. Je ne voulais pas rompre la discussion et sortir du rôle qu'ils m'avaient - finalement - spontanément attribué. Ne surtout pas tout gâcher. Je leur ai donc tenu des propos en miroir de ceux qu'ils me présentaient et finalement le petit cercle curieux qui s'était formé autour de moi s'est peu à peu dissipé. C'était bon. Comme je n'avais plus rien à faire, j'ai alors sorti mon carnet pour dessiner.

J'ai encore passé plusieurs journées et soirées à Noisebridge. Quand Mike et les autres m'ont abandonnée, pour éviter de rester les bras croisés à sans cesse chercher à discuter avec les uns et les autres, ce qui aurait pu m'amener à revivre la situation testée à ACE Monster Toys, j'ai tiré mon carnet de croquis de mon sac. Les

a· Mike, à Noisebridge, en mai 2013.
b· Quelques habitués de Noisebridge, en mai 2013.

moments qui ont suivi m'ont révélé à quel point dessiner pouvait avoir de nombreuses vertus sur ce genre de terrains.

Si les premiers terrains m'ont parfois semblés fermés, ils m'ont néanmoins enseigné une chose essentielle, que j'ai appliquée ensuite dans d'autres lieux : pour légitimer l'intérêt que je porte aux pratiques de ceux que je vais débusquer dans ces espaces collectifs, se présenter en tant que designer est une justification plus acceptable que celle de la recherche académique. J'ai donc dû, à de nombreuses reprises, avancer en me présentant sous mes différents masques, tous liés bien entendu aux activités menées effectivement en parallèle de mes recherches. Dès novembre 2012, j'ai ainsi entamé une collaboration avec le magazine *WeDemain*, pour qui j'ai publié une série d'articles sur des sujets liés à la fabrication numérique. Cela m'a poussée, dans de nombreux cas, à doubler la raison première de mon enquête par des questions spécifiques pour la revue. Des entretiens particuliers pour ces publications ont également été réalisés, qui sont venus compléter les observations ou discussions moins formelles des premiers moments. À mon identité de doctorante ou de designer s'est donc peu à peu ajoutée celle de journaliste ou reporter. Tout au long de mes déplacements, j'ai d'ailleurs rendu compte de mes recherches sur un blog[56] qui mêle photos, récits, entretiens ou rapides nouvelles. J'ai considéré cela comme un espace public d'archivage de mes sources brutes et j'y ai publié pêle-mêle mes dessins, notes de terrain, photos, ou impressions. Les textes y sont rédigés en français. Je n'ai pas toujours indiqué à mes informateurs l'existence de mon blog, comme je n'ai pas toujours eu l'occasion de révéler mon identité complète et de faire connaître l'ensemble de mes activités et la simple existence de mon projet de thèse.

Capture écran d'une page de mon blog, le 17 mai 2013.

Dans les cas où j'ai fait découvrir mon blog à mes informateurs, il a eu plusieurs rôles. À de nombreuses reprises, le fait de publier un billet en rapport avec les personnes que j'avais rencontrées était perçu par ceux qui m'avaient accordé du temps comme une preuve d'estime ou de reconnaissance. Mais en plus d'être un outil pratique pour garder le contact avec certains, ce blog est très vite devenu

56 Mon blog est en ligne ici : www.makehackfab.tumblr.com [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

– par un effet de boomerang que je n'avais évidemment pas anticipé – une source d'information pour les acteurs des communautés que j'ai étudiées. Cela a été très flagrant pendant FAB9, à Tokyo, durant l'été 2013 pour la neuvième rencontre internationale des FabLabs. La distance et le coût du billet ayant dissuadé la plupart des membres de FabLabs français de faire le chemin pour y aller, j'étais l'une des seules personnes à avoir fait le déplacement. Chaque jour, je m'astreignais à publier un petit compte-rendu, dont je diffusais ensuite le lien sur Twitter. Au bout de deux jours, j'avais fidélisé un lectorat sur ces publications. Les billets de blog étaient repostés, relayés, commentés et on me réclamait la suite chaque jour sur les réseaux sociaux.

Capture écran d'un échange de tweets avec Fabien Eychenne au sujet de la publication de mon carnet de bord pendant FAB9, à Tokyo, en août 2013.

Une fois rentrée à Paris, en discutant avec certains habitués du FacLab où j'avais gardé l'habitude de venir régulièrement, j'ai pu sentir qu'ils étaient imprégnés de mes idées, sans que je ne leur en ai parlé directement. « Alors, le Japon, c'était bien ? » me lançait-on avec connivence. Au FacLab, particulièrement, beaucoup de gens avaient suivi de cette manière mes « aventures ». Ceux-là se retrouvaient ainsi bien plus informés d'auparavant de l'état du réseau international, par exemple, et des controverses que j'avais pointées du doigt sur le pilotage des FabLabs par le MIT.

Note du 8 septembre 2013, FacLab, Gennevilliers · J'ai passé la journée au FacLab pour discuter avec Laurent et donner mon avis sur les nouveaux aménagements de l'été. Je n'étais pas revenue beaucoup depuis le mois d'avril. Bizarre impression d'être accueillie comme le messie, ou comme la petite cousine expatriée qui vient raconter son safari. À peine ai-je passé la tête dans la salle des imprimantes 3D, que j'entends « Ah ! La voilà notre grande voyageuse ! ». Je croirais entendre mes grands-parents. On me demande de montrer des photos, de raconter encore certaines scènes déjà décrites dans mes billets de blog. « Alors, San Francisco ? Alors, la Norvège ? Alors, Tokyo ? » Guy, particulièrement, semble avoir retenu en détails certaines de mes réflexions sur la manière dont le MIT cherche à garder le contrôle du réseau. Clément lui aussi me relance sans cesse sur la question. Des discussions que j'ai eues avec Bart, Hiroya, Jens, Ohad ou Konstantin à Tokyo en faisant griller nos brochettes japonaises ont donc trouvé, tout naturellement, une zone d'écho directe dans les canapés autour de la table basse du FacLab. Je ne pensais pas avoir été autant lue. Ni avec autant d'attention.

Tenir un blog a eu quelques effets secondaires sur mes recherches. Je me dois de les mentionner ici. L'une des conséquences les plus inattendues a été ce mail, reçu en décembre 2013 de la part de Marion Louisgrand Sylla pour m'inviter par le biais de l'Organisation

Internationale de la Francophonie à réaliser un voyage d'étude à Dakar au Sénégal dans la perspective d'y implanter un FabLab :

> Chère Camille,
> Je gère un espace pour l'art et le multimédia à Dakar au Sénégal qui travaille autour des logiciels libres et qui depuis deux ans interroge le sens et l'utilité d'un FabLab ici dans notre contexte africain ou au Mali. Pour 2014/2016, nous avons un projet d'école des Communs autour d'un jardin artistique partagé. Nous aimerions installer également un pôle FabLab à côté de ce jardin... Un projet dont j'aimerais discuter avec vous si possible plus en détails. J'avais lu votre article sur la rencontre des FabLabs à Tokyo où vous parlez beaucoup du GreenLab et de l'expérience de Barcelone qui va un peu dans le même sens que notre projet, avec un contexte et des savoir-faire locaux certes différents. Votre nom m'a été recommandé pour un atelier de préfiguration de ce FabLab que nous souhaiterions mettre en place dans peu de temps, avec Olivier Heinry de Nantes et Claire Williams de Bruxelles, du 1er au 9 décembre, avec le soutien de l'Organisation Internationale de la Francophonie. J'aurais voulu savoir si vous auriez été disponible et d'accord pour vous joindre à nous. Je vous fais ce petit message dans l'urgence. Les délais sont très courts mais je vais vous envoyer plus d'éléments dans la journée et l'idéal serait de parler par Skype.
> Au plaisir.
> Marion Louisgrand Sylla

Nous sommes donc trois personnes à venir d'Europe pour accompagner les premiers pas de ce projet : j'ai voyagé avec Claire Williams, artiste multimédia de Bruxelles et Olivier Heinry de Nantes, qui est membre du FabLab de l'association PiNG. L'organisation de notre venue répondait à des réalités strictes de calendriers administratifs et financiers, donc tout s'est décidé au pied levé et dans une sympathique précipitation : « On part dans deux semaines, vous avez juste le temps de faire vos vaccins. » Je n'avais bien entendu absolument pas prévu d'aller à Dakar, encore moins à ce moment de l'année, mais l'occasion était trop belle d'être invitée pour découvrir

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

et accompagner ce type de projet. Je n'étais jamais allée en Afrique. Dans ce trio convoqué sur place pour rencontrer les acteurs locaux et élaborer les grandes lignes du projet, j'endosse alors le rôle officiel de « l'experte en FabLabs », celle « qui en a vu d'autres », qui saura « éviter que certaines erreurs ne soient faites », qui saura raconter « d'autres modèles des quatre coins du monde ». En m'amenant sur les terrains en friche d'un projet encore à imaginer, on a donc fait appel à moi pour construire mon propre sujet de recherche, le tout dans des conditions d'accueil formidables.

Pendant dix jours, j'ai ainsi pu visiter des manufactures, des décharges, des ateliers d'artisans locaux spécialisés dans le métal, le bois et le textile, mais aussi des associations d'artisans de Dakar. Notre objectif était de penser avec eux l'intérêt d'un atelier de fabrication numérique vis-à-vis de leurs pratiques habituelles. Nous avons interrogé des tisserands, des tailleurs, des réparateurs de moteurs et débattu avec eux de la manière dont cet atelier FabLab imaginé par l'ONG Ker Thiossanne pourrait s'insérer intelligemment dans leurs activités, pour élargir leurs pratiques. Nous avons fait une vingtaine d'entretiens. J'ai établi des descriptions précises de certaines situations et réalisé à la demande de l'équipe des croquis pour illustrer un rapport sur le projet. La question de l'observation participante comme méthode d'enquête pour l'expérience dakaroise se présente ici dans une autre dimension, puisque j'ai pu essayer à cette occasion une manière nouvelle de m'insérer dans mon objet d'étude : faire partie de l'équipe du projet, participer très directement à l'élaboration et l'invention du lieu, avec le double rôle presque impossible de prescripteur et observateur.

L'inclusion dans le groupe étudié et l'assimilation complète aux habitudes et règles du jeu de la communauté prise comme terrain d'étude est un objectif qui, selon Gary Fine, atteint ses limites quand le chercheur observateur commence à « faire partie du sujet ». C'est-à-dire précisément devoir prendre position dans certains choix ou pour certaines décisions prises par la communauté. Selon lui, ce moment indique que le chercheur doit quitter le terrain[57].

Dans le champ de la recherche en design ou de l'esthétique, la question de savoir si cette inclusion dans le terrain est

[57] G.A. Fine, « Towards a Peopled Ethnography, Developing Theory from Group Life » in *Ethnography*, vol. 4, n° 1, 2003, pp. 41-60.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

compromettante ou non se pose bien entendu différemment. Cela recoupe certains enjeux de la « recherche-projet » et de l'implication du chercheur dans sa recherche, par l'action. Pour ce qui concerne les méthodes de recherche en esthétique, ces limites posées par les méthodes d'enquête classiques s'effacent face à la nécessité de faire l'expérience de l'objet d'étude. Pour être critiqué, comparé et analysé, celui-ci doit être finement observé, vécu, éprouvé. La nécessité méthodologique de l'inclusion dans la vie d'un groupe et de l'adoption de la cause du groupe étudié est donc une question qui ne peut pas être tranchée aussi radicalement mais qui rencontre néanmoins la difficulté de la mise en perspective et du recul critique nécessaire à la recherche. Par ailleurs, être à la fois partie prenante du jeu social et observateur distancié représente dans ces situations une contradiction pratique qui implique de faire des compromis. Pendant toute la durée du séjour, j'ai tenu comme à mon habitude mon journal de bord et mon carnet de croquis, pour le publier sur mon blog. Ce texte est finalement devenu le compte-rendu officiel de notre mission et a été envoyé à l'OIF pour justifier les avancées du projet. Néanmoins, mon texte, avant d'être diffusé et avant que j'ai pu le publier sur mon propre blog, a subi d'intéressantes corrections et petites censures de l'équipe, qui souhaitait contrôler les détails de mon récit. Pour certains points stratégiques ou pour des doutes que nous exprimions pourtant collectivement, l'effet de vigilance a donc eu raison de quelques passages, révélant alors un discours public mesuré et calculé. Le texte de mon carnet de bord est entièrement publié dans les annexes de ma thèse.

Alors que j'avais été appelée sur le terrain dakarois pour être assimilée entièrement à une équipe et à un projet en construction, cette expérience a révélé pleinement la difficulté de cette proposition et de sa cohabitation avec mon projet de recherche. Pour prendre plus de recul sur les éléments particuliers de cette situation, la notion d'empathie, en anthropologie, se révèle éclairante. Pour la plupart des ethnologues, réfléchir sur la place de l'empathie dans leurs pratiques d'enquête de terrain revient à exercer une sorte de retour sur leur expérience, pour comprendre comment les relations se sont nouées, sans mettre de côté les regrets, les remords, l'ironie de certaines situations,

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

les revers de certains terrains, les mensonges, les liens affectifs ou la distance parfois artificielle qu'implique la position de l'ethnographe.

Selon Jeanne Favret-Saada, l'empathie est un piège. Dans un entretien publié en 2008 dans le *Journal des Anthropologues*, elle revient sur les significations contradictoires de ce terme :

> Pour se déprendre de ses pièges, un seul moyen, une position épistémique, plutôt : réaliser que, quoi que nous sachions (ou croyions savoir), c'est bien parce que nous ignorons quelque chose d'essentiel au sujet d'autrui que nous partons sur le terrain. Et quoi d'essentiel ? Eh bien, justement, impossible de le savoir d'avance. (Cela n'empêche pas de présenter un projet de recherche à son labo, à condition d'y croire le moins possible) [...] Veut-on parler d'une communication immédiate par fusion affective ou d'un déplacement mental, imaginé, de sa propre place à celle de l'autre ? Sans compter une bonne douzaine d'autres notions (la sympathie pour autrui, etc.) que les ouvrages récents sur « l'empathie » s'acharnent à examiner. Du point de vue conceptuel, « empathie » est [...] un terme polysémique dont on voudrait bien faire un terme analytique parce qu'on ne peut pas s'empêcher de l'employer[58].

[58] J. Favret-Saada et C. Isnart, « En marge du dossier sur l'empathie en anthropologie », in *Journal des Anthropologues*, n° 114-115, 2008, pp. 203-219.

Cette réflexion sur les modalités d'une « empathie » sur le terrain rencontre une dimension centrale de l'expérience du terrain : l'affect. Le travail de Jeanne Favret-Saada sur la sorcellerie est marqué par la façon dont elle a pu faire sa place au cœur du Bocage indéterminé qu'elle a étudié :

> Je n'ai pu faire autrement que d'accepter de m'y laisser affecter par la sorcellerie, et j'ai mis en place un dispositif méthodologique tel qu'il me permette d'en élaborer après coup un certain savoir. [...] Ce n'était ni de l'observation participante, ni surtout de l'empathie[59]. [...] les Bocains, pour défendre l'accès à une institution qui leur rendait des services si éminents, dressaient [...] la solide barrière du mutisme, avec des justifications du genre : "La sorcellerie, ceux qui ne sont pas pris, ils ne peuvent pas en parler", ou "on ne peut pas leur en parler." Ils ne m'en ont donc parlé que quand ils ont pensé que j'y étais « prise », c'est-à-dire quand des réactions échappant à mon contrôle leur ont montré que j'étais affectée par les effets réels – souvent dévastateurs – de

[59] J. Favret-Saada, *Désorceler*, Paris, Seuil, 2009, p. 146.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

telles paroles et de tels actes rituels. Alors, certains ont pensé que j'étais une désorceleuse, et ils m'ont parlé pour me demander d'officier ; d'autres, que j'étais ensorcelée, et ils m'ont parlé pour m'aider à me tirer d'affaire. À part les notables (qui, eux, parlaient volontiers de sorcellerie mais pour la disqualifier), personne n'a jamais eu l'idée de m'en parler parce que je serais ethnographe. Moi-même, je ne savais pas trop si je l'étais encore[60].

[60] J. Favret-Saada, *Désorceler*, *op. cit.*, p. 152.

Dans le chapitre « Repérage » de *Corps pour corps*, Jeanne Favret-Saada décrit d'ailleurs ses premiers pas ethnographiques dans le Bocage comme une suite de prises de contact décevantes avec des notables qui repoussent l'idée de l'existence de la sorcellerie, et comme une observation ethnographique « flottante », l'ethnographe se laissant « couler dans les habitudes villageoises ». Néanmoins, cette manière d'entrer sur le terrain se révèle efficace pour sa démarche et son objet de recherche. Pourquoi adopter une « observation ethnographique flottante » alors que la notion d'observation implique l'idée d'une surveillance attentive, d'un examen systématique ?

Disons que j'ai vécu sur place, sans enquêter frontalement sur la sorcellerie, mais en me mêlant aux bavardages ordinaires, qui portaient souvent sur le malheur, la maladie, la mort, la répétition... [...] La rencontre, ensuite, avec des gens capables de me dire "Moi, j'ai été ensorcelé" fut le fruit de ma détermination, de cet apprentissage mais aussi du hasard[61].

[61] *Ibid.*, p. 153.

Dans son expérience de la sorcellerie bocaine, Jeanne Favret-Saada explique que ses informateurs « voulaient qu'[elle] accepte d'y entrer comme partenaire, et qu'[elle] y engage les enjeux de [son] existence d'alors » :

Au début, je n'ai cessé d'osciller entre ces deux écueils : si je "participais", le travail de terrain devenait une aventure personnelle, c'est-à-dire le contraire d'un travail ; mais si je tentais d' "observer", c'est-à-dire de me tenir à distance, je ne trouvais rien à "observer". Dans le premier cas, mon projet de connaissance était menacé, dans le second, il était ruiné[62].

[62] *Ibid.*, p. 153.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Jeanne Favret-Saada entreprend donc précisément de faire de la « participation » un instrument de connaissance, se laissant affecter, « sans chercher à enquêter, ni même à comprendre et à retenir[63]. » Selon elle, accepter de « participer » et d'être affecté n'a rien à voir avec une opération de connaissance par empathie. Pour montrer que cela ne correspond pas à ce qu'elle a pratiqué sur le terrain, elle distingue deux acceptions. La première consisterait selon la définition proposée par *l'Encyclopedia of Psychology* à « expérimenter par procuration les sentiments, perceptions et pensées d'autrui. » Par définition, dit-elle, ce genre d'empathie suppose donc de la distance : c'est bien parce que l'on n'est pas à la place de l'autre qu'on tente de se représenter ou d'imaginer ce que ce serait d'y être. La deuxième acception de l'empathie qu'elle examine, se rapproche selon elle davantage de l'*Einfühlung* et pourrait se traduire par « communion affective », ce qui insiste au contraire sur l'immédiateté de la communication et la fusion avec l'autre par identification avec lui. Selon Jeanne Favret-Saada, « occuper telle place dans le système sorcellaire ne me renseigne en rien sur les affects de l'autre ; occuper telle place m'affecte, moi, c'est-à-dire mobilise ou modifie mon propre stock d'images […] et le seul fait que j'accepte d'occuper cette place et d'en être affectée ouvre une communication spécifique avec les indigènes[64]. » Elle va plus loin, en avançant l'idée qu'accepter d'être affecté suppose « qu'on prenne le risque de voir s'évanouir son projet de connaissance. » Car, selon elle, « si le projet de connaissance est omniprésent, il ne se passe rien[65]. »

63 *Ibid.*, p. 153.

64 *Ibid.*, p. 157.

65 *Ibid.*, p. 157.

C'est en ayant en tête l'étrange mise en garde formulée par Jeanne Favret-Saada selon laquelle il faut « se rendre capable de maquiller automatiquement tout épisode de son expérience de terrain en une communication volontaire et intentionnelle visant l'apprentissage d'un système de représentations indigènes[66], » que je me suis rendue spontanément au cœur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces que j'ai visités. Dès le début de cette expérience, j'ai accepté alors cette communication riche, non intentionnelle, malléable et informelle et j'ai accepté l'intensité affective de certaines rencontres, tout en sachant que je ne ferai peut-être rien de tous ces moments.

66 *Ibid.*, p. 160.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

c.
Décrire, se taire : dessiner le terrain

Designer de formation, engagée dans une thèse en esthétique et devenue par la force des choses ethnologue non assermentée, j'ai construit ma démarche de recherche loin d'une étude statistique et en marge des catégories ou méthodes éprouvées. Lors de mes différents séjours au cœur de ces communautés, j'ai pu ainsi expérimenter mes propres logiques d'observation et d'intégration, bricolant ou adaptant moi-même mes stratégies particulières pour épouser au mieux les réalités de mes différents terrains. Dans les pratiques classiques de l'ethnographie, le rôle des notes de terrain dans l'écriture du rapport final permettent de décrire des situations existantes, aboutissant à une « photographie écrite[67] » de la situation étudiée. L'enquête de terrain ainsi menée implique « un regard actif, une bonne mémoire, des entretiens informels, des notes de terrain détaillées, et peut-être la chose la plus importante, de la patience[68]. » L'observation participante dans ce cas est réputée permettre de comprendre les activités de la population observée, dans sa situation naturelle, par l'immersion au cœur de certaines activités quotidiennes. Cela peut impliquer quelques déceptions ou nécessiter des arrangements avec l'objectivité de celui qui en adopte les codes. Ce rapport de proximité avec la communauté étudiée pour s'y intégrer et laisser ses membres agir de la manière la moins calculée possible est supposée précéder un dégagement progressif du terrain, pour une étude et un travail critique sur les données captées. L'observation n'est donc pas passive et inclut traditionnellement des questionnaires, entretiens semi-dirigés ou codés ou des conversations retranscrites. Dans le cadre de mes enquêtes, j'ai dû opérer un dosage subtil entre des attentes et des protocoles établis et une certaine disponibilité à l'imprévu. Dans ce

67 « a written photograph »
D. A. Erlandson, E. L. Harris, B. L. Skipper, S. D. Allen, *Doing Naturalistic Inquiry. A Guide to Methods*, Newsbury Park, Sage, 1993, p. 13.

68 « active looking, improving memory, informal interviewing, writing detailed field notes, and perhaps most importantly, patience »
K. M. DeWalt, B. R. DeWalt, *Participant Observation. A Guide for Fieldworkers*, Walnut Creek, AltaMira Press, 2002, p. VII.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

sens, les croquis réalisés lors des visites ou lors des séjours dans les ateliers où j'ai pu passer du temps se sont révélés un moyen de captation et d'inventaire précieux, en même temps qu'un instrument d'approche favorisant directement la discussion et l'assimilation, garantissant ma « survie » dans des collectifs parfois peu ouverts aux personnes étrangères à leurs codes.

En présentant ici des pages directement extraites de mes carnets d'enquête, j'affirme l'importance peu étudiée d'une pratique de l'enquête par, avec et autour du dessin. Je fais l'hypothèse qu'en tant que technique empirique, le dessin comme instrument de travail permet de provoquer une forme d'empathie fertile, c'est-à-dire de contourner les risques d'une fusion affective avec le terrain d'observation tout en instituant une communication plus directe avec les « autochtones » qui l'habitent. Il ne s'agit pas de décrire simplement *ce qui se passe* dans ces fameux FabLabs, hackerspaces ou makerspaces, mais aussi de les examiner indirectement, en s'attachant à qualifier le rapport établi avec mes « informateurs » par la présence du carnet de croquis et la conduite que cela a pu déterminer. Le dessin, tel qu'il est employé ici, est un moyen de mémorisation et d'enregistrement mais aussi une forme de projet, puisqu'il est un outil mis consciemment au service de l'élaboration d'une relation.

Séance de dessin de "Scarabots", sortes de petits assemblages d'éléments récupérés, à la Maker Faire de Rome, en octobre 2013.

Ma pratique du terrain a donc été déterminée par une habitude prise assez tôt : dessiner, rester côte à côte avec les habitants des ateliers où je me suis rendue. Eux bricolent, je dessine. J'écoute. Je discute. Je suis là. Mon entrée sur le terrain s'est ainsi faite, à de nombreuses reprises, grâce à un bricolage méthodologique qui m'a permis avec mes propres moyens de me fondre dans les scènes quotidiennes des autochtones auprès de qui j'ai passé du temps. Ce rapport à l'autre, instauré peu à peu par la présence entre eux et moi du carnet de croquis, en a finalement fait un instrument de travail précieux. La place que les personnes que j'ai côtoyées ont choisi de m'accorder – qui diffère selon les endroits et selon les stratégies de dessin que j'ai expérimentées – a également joué un rôle dans mon enquête. En laissant flotter mes repères et en acceptant de me laisser transporter au fil des réactions à ma présence, j'ai pu réussir

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

mon immersion dans la vie quotidienne de ces « tiers-lieux », ayant ainsi accès à la réalité intime de leurs modes de fonctionnement. Pendant mes heures sur le terrain, j'ai confondu dans mes carnets des notes prises sur le vif avec des croquis de l'espace, des représentations de certains détails ou certaines scènes attrapées rapidement. On y trouve également quelques portraits et des schémas d'explications techniques, qui me permettent *a posteriori* de reprendre par la description écrite certains moments marquants, parfois complétés d'enregistrements audio. Les images imparfaites ou inachevées qui peuplent mes carnets accompagnent la narration de mon expérience ethnographique.

Néanmoins, le dessin n'a pas remplacé la photo. Que ce soit à Noisebridge de San Francisco, au FacLab de Gennevilliers ou au MIT-FabLab Norway à Lyngen, mes dessins ne sont pas les seules traces gardées de mes observations et se doublent de photographies. Comme le démontre Michael Taussig, le croquis a des valeurs de captation qui n'ont rien à voir avec celles de la photographie : « Photographier c'est prendre, dessiner c'est faire[69].» Le dessin tel qu'il le pratique dans ses carnets se mêle ainsi à ses textes écrits. Michael Taussig écrit au sujet de sa pratique du dessin dans ses carnets d'enquête, lors de son terrain en Colombie, qu'il dessine dans ses carnets par désespoir ou terreur d'écrire, comme si « le fait d'écrire poussait la réalité hors de la page ». « La machine à écrire est une machine à effacer, » dit-il, valorisant au contraire « la transmission directe de l'expérience sur la page », dans l'empressement de l'instant. Une photographie arrête le temps, tandis qu'un dessin peut permettre d'en rendre compte.

69 « Photography is a taking, drawing is a making. »
M. Taussig, *I Swear I Saw This, Drawings in Fieldwork Notebooks, Namely My Own*, Chicago, University of Chicago Press, 2011, p. 13.

Note du 13 décembre 2012 · « Je suis là, mais il n'y a personne aujourd'hui. Il ne se passe rien du tout. »

Les premiers jours de mon terrain au FacLab de Gennevilliers sont marqués par deux circonstances particulières : une épaisse couche de neige recouvre pendant plusieurs semaines les routes environnantes, car il fait très froid. Autre élément de taille, la découpeuse laser est en panne. Voilà plusieurs raisons objectives pour les usagers du FacLab de ne pas faire le chemin jusque là. Pendant mes premières journées,

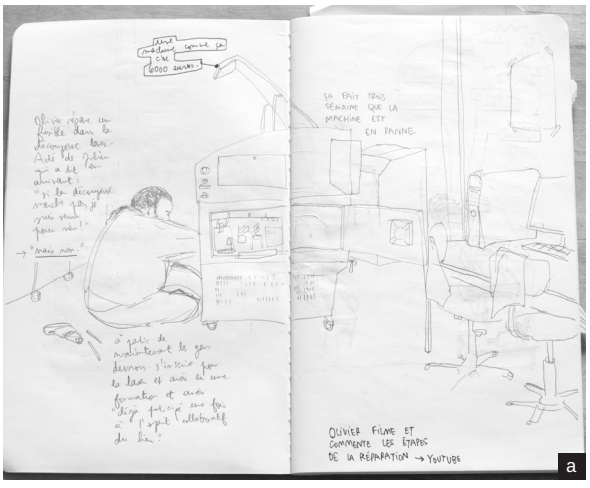
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

après avoir obtenu l'accord officiel de Laurent Ricard et Emmanuelle Roux pour être présente dans les lieux pendant plusieurs mois, je suis seule avec Olivier Gendrin, le FabManager de l'époque. Personne ne vient. La nuit tombe tôt. La découpeuse laser ne sera pas réparée avant un moment et certaines personnes téléphonent pour connaître la date de remise en service de la machine, comme si cela déterminait leur venue. Néanmoins et malgré la combinaison de ces deux adversités, je remarque que cinq ou six personnes, souvent les mêmes, viennent au FacLab pour y rester quelques heures. Ils n'arrivent pas les mains vides : gâteaux, jus de fruit et boîtes de thé sont régulièrement apportés et disposés sur la « table des festins » dans la salle principale. Je participe aux goûters, nous discutons toute l'après-midi. Quasiment aucune activité de « bricolage » n'est menée pendant la première semaine de mon observation, ce dont je m'inquiète d'ailleurs dans les premières pages de mon carnet.

a

Note du 13 décembre 2012 · C'est comme si tout était à l'arrêt. On a encore passé quasiment toute la journée à discuter, à grignotter des biscuits et à ranger des choses.

Je comprends quelques semaines plus tard que même si la neige et la panne dissuadent la grande majorité des usagers habituels, le temps passé en périphérie des machines et sans souci de rentabilité aux outils de fabrication a une grande valeur. C'est dans ce temps « perdu » gratuitement et dans un partage de choses simples en dehors d'objectifs de production que tient l'identité du FacLab tel que je le découvre à mon arrivée. Dans ces moments creux, je « participe » effectivement. J'apporte des clémentines, je fais des crêpes, je reste à la table. Je sens autour de moi les liens entre ceux que je vois passer plusieurs fois, je vois évoluer les projets, les opinions. J'écoute. Je me fais oublier, mettant en pratique pour mon compte l'« attention flottante » prônée par Jeanne Favret-Saada, qui garantit mon immersion dans la vie quotidienne de l'endroit. C'est ce même flottement et cette disponibilité que j'ai mis à nouveau en œuvre quelques mois plus tard à San Francisco, à Noisebridge.

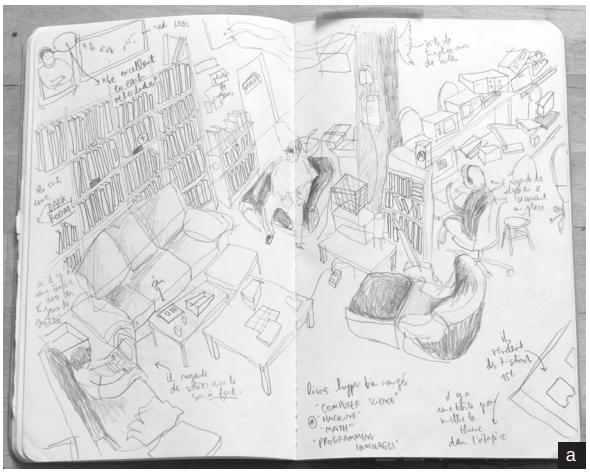


a

a· Le repas du midi au FacLab, en janvier 2013.
b· Olivier Gendrin répare la découpeuse laser, au FacLab de Gennevilliers, en décembre 2012.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Note du 15 mai 2013, Noisebridge, San Francisco · Quand je suis arrivée à Noisebridge aujourd'hui je suis à nouveau tombée sur Mike. Hier il m'avait parlé sans s'arrêter pendant toute la matinée mais aujourd'hui il est occupé par le tri des *electronic waste*. Il a tenté de rallier à sa cause deux types barbus qui semblent y trouver un grand intérêt. Les caisses se remplissent rapidement. Il y a deux jeunes qui jouent à des jeux vidéos avec le son à fond sur les canapés du coin bibliothèque. Un autre regarde une vidéo sur Youtube et semble bien s'amuser. À part l'agitation autour des bacs pour le rangement, c'est très calme. Trois hommes sont concentrés sur leurs ordinateurs et ne se parlent pas. Une jeune femme et un homme avec un chien discutent vaguement en triant des cartons. Ils chuchotent. Personne ne m'a dit bonjour et si je ne sors pas mon carnet pour dessiner j'aurai du mal à trouver une raison valable de rester ici plus de deux heures.


a

Ce qui détermine le recours au dessin est lié au fait de vouloir rester longtemps dans les lieux visités sans nécessairement interrompre ou m'insérer dans les activités en cours. Sur des terrains plus courts, le dessin s'impose également comme moyen – ou prétexte – pour rester présente sans enclencher le processus artificiel des entretiens auprès des personnes qui sont là. C'est une parade, une manière de déjouer l'ennui tout en faisant accepter ma présence sur une longue plage de temps, sans pour autant entrer frontalement en conversation avec les habitants de l'endroit. À Noisebridge, j'ai donc passé ainsi plusieurs journées à inventorier l'espace dans mon carnet de croquis, me plaçant ici ou là, me rapprochant pour aller observer un détail que je n'avais pas identifié au premier coup d'œil et cela sans me rendre particulièrement suspecte aux yeux des habitués. Ce hackerspace qui existe au cœur du quartier hispanique de San Francisco depuis une dizaine d'années revendique une philosophie d'inspiration anarchiste. Noisebridge se prête bien à une observation scrupuleuse : c'est un immense bric-à-brac de machines en grande partie récupérées, de livres, de meubles hétéroclites, d'outils, de matériaux et d'affiches. Lieu de résistance et de contre-culture, Noisebridge est un lieu autogéré, dans l'esprit libertaire, où une seule règle – à interprétations variables – garantit le bon fonctionnement de la vie en communauté : « *Be excellent to each other.* » Un autre slogan inscrit sur quelques affiches est appliqué assez spontanément par les usagers de Noisebridge : « *Shut up and hack.* » L'endroit est donc, en journée, assez silencieux. La discussion n'est pas systématiquement la bienvenue : on n'accueille d'ailleurs pas nécessairement les nouveaux arrivants ou les curieux qui poussent

b

a· Le coin bibliothèque de Noisebridge, à San Francisco, en mai 2013.
b· Une autre partie du hackerspace, où sont installées des machines à coudre et des imprimantes 3D, à San Francisco, en mai 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

la porte. C'est donc pour trouver ma place dans ce lieu ouvert mais non accueillant que j'ai également développé une approche du dessin « pour me taire », pour respecter le « *shut up* » qui garantit la quiétude de l'endroit, tout en cherchant à comprendre ce qui s'y passe. Outil de familiarisation avec ce qui m'entoure, le dessin autorise précisément cette curiosité muette, cette écoute, ce silence et cette disponibilité totale.

Je n'avais pas anticipé, en revanche, la valeur d'attraction de cette pratique auprès des communautés dans lesquelles je me suis installée. À Noisebridge, après avoir passé de longues heures à simplement varier mes points de vue pour saisir par le crayon les aménagements, objets, machines, fragments d'éléments ou inscriptions murales, mon activité silencieuse a fini par attirer la curiosité de quelques habitants de l'endroit, qui se sont penchés sur mon carnet pour commenter mon travail, s'étonnant de mes choix de points de vue pour représenter l'espace : « *You're hacking the perspective, it's genius!* » S'en sont suivi quelques remarques sur la place de telle ou telle chose dans l'image, des explications sur la présence de cet outil ou de cette boîte dans ce coin précis, ou des révélations sur certains éléments présents dans mon dessin mais dont la fonction m'était justement restée mystérieuse. Alors que je dessinais « pour me taire » et pour observer sans déranger, mon carnet est devenu un ameçon efficace, une ruse permettant de démarrer une conversation de manière informelle et spontanée, attirant à moi mes futurs informateurs et m'évitant la démarche artificielle et souvent malvenue d'aller quémander un moment d'entretien. Dans un milieu principalement composé d'hommes, pour la plupart plus âgés que moi, la médiation du carnet dans l'approche de mes informateurs a été une aide précieuse.

Comme je l'ai évoqué plus haut, de nombreux récits d'ethnographie décrivent le rapport d'affectation réciproque qui peut s'établir entre l'ethnographe et l'autochtone. En présentant ici les méthodes empiriques de mon travail de terrain je souhaite montrer que l'empathie, au centre de cette relation, peut être travaillée par l'usage du dessin. Face à l'injonction à la « participation », au « partage » – ou à l'inverse au silence ! – et faisant face à des moments creux dans les lieux où j'ai passé du temps, j'ai trouvé mes propres ruses, contournant

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

l'impossibilité de réaliser systématiquement des entretiens dans les règles de l'art en remplissant mes carnets de dessins. Cette activité m'a autorisée à m'asseoir à côté des personnes enquêtées pour discuter, questionner, observer tout en étant moi-même en train de *faire* quelque chose. En tant qu'outil de prise de note sur les détails des ateliers, des machines, des gestes et des projets, ces dessins sont aussi devenus des laisser-passer. Je suis d'ailleurs allée jusqu'à donner certains croquis aux personnes avec qui j'ai pu m'entretenir, en guise de remerciement.

Il s'agit bien d'établir une distance, d'objectiver, de représenter, mais aussi de tromper cette asymétrie entre l'observeur et l'observé par un bricolage ouvert, qui détourne l'attention, efface le cadre artificiel de l'enquête et lisse le fossé entre celui qui observe pour comprendre et son sujet. Dessiner à côté, faire avec, en même temps, c'est surveiller, examiner de manière systématique l'environnement dans lequel on se trouve tout en se prêtant aux bavardages ordinaires. Le dessin étant un objet de curiosité et d'attrait, il est aussi support de parole et peut engager autour de lui une certaine réflexivité pour ceux qui s'approchent de mes carnets et s'engagent spontanément dans le commentaire, la description ou l'explication des éléments représentés. Le carnet a donc un rôle propre. À mon croquis initial s'ajoute des annotations supplémentaires, précisions en palimpseste que ceux avec qui je passe du temps tiennent à faire apparaître parmi mes notes. Puisque je dessine, je reste longtemps assise à la même table que ceux avec qui je partage du temps. Nous bricolons côte à côte. Par la suite, j'ai souvent cherché à provoquer les commentaires sur mon travail pour annoter mes dessins. Plus tard, je suis allée jusqu'à faire dessiner le terrain lui-même, lors d'un atelier organisé au FacLab sur la représentation d'un FabLab « du futur » par les habitués de cet endroit.

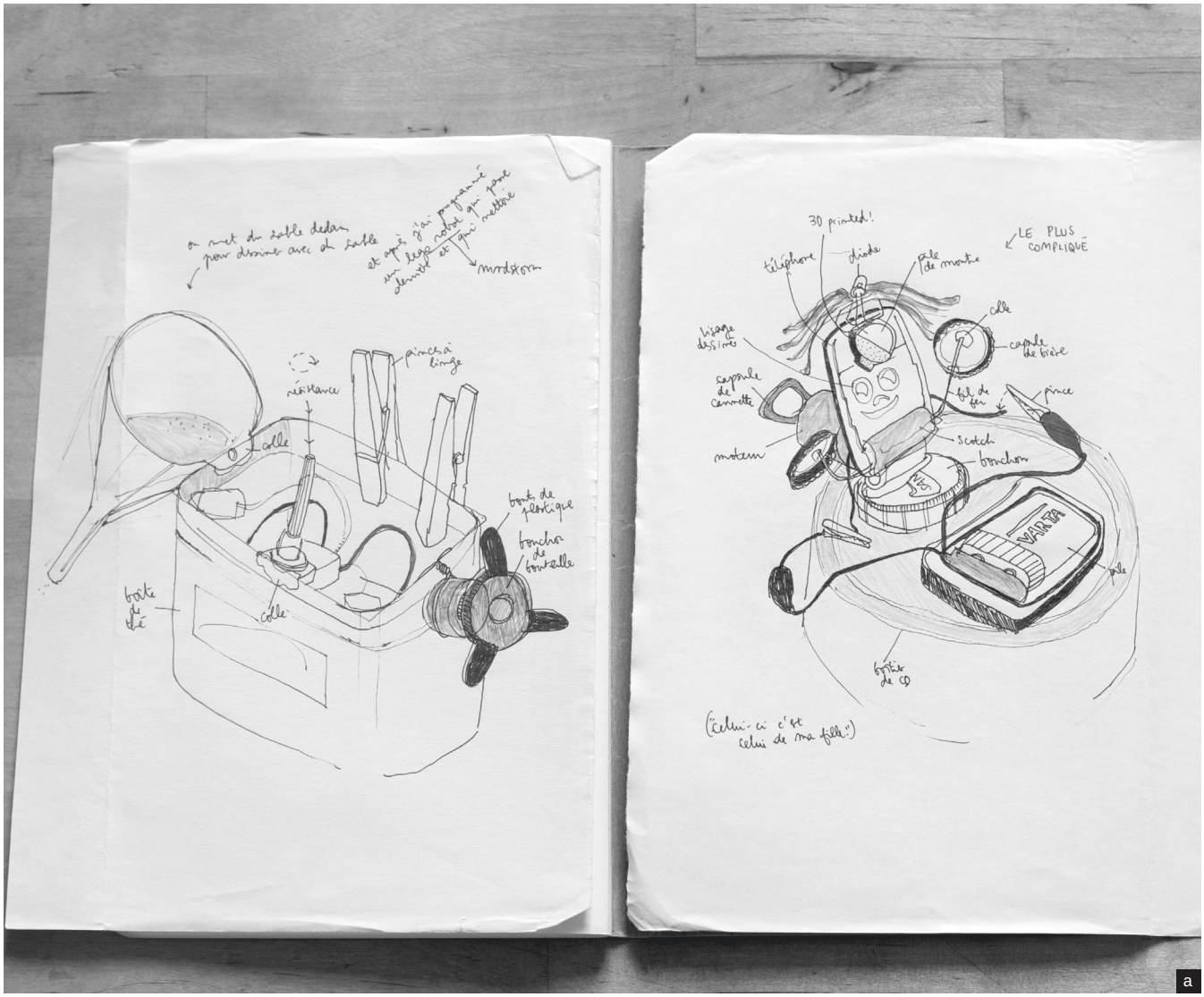
J'accorde ainsi de la valeur aux discussions banales, aux petites expressions, aux silences concentrés autant qu'aux discussions animées à l'heure du café. Dans de nombreux FabLabs ou makerspaces, la machine à café est souvent présentée comme une machine parmi d'autres, qui a autant – sinon plus – d'importance que le canapé dans lequel de nombreuses discussions s'engagent, un peu à l'écart des tables de travail. Selon Ray Oldenburg[70] « la conversation est l'une des

70 R. Oldenburg, *The Great Good Place: Cafes, Coffee Shops, Community Centers, Beauty Parlors, General Stores, Bars, Hangouts, and How They Get You Through the Day*, New York, Paragon House, 1989.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

activités cardinales des tiers-lieux » qui garantit et maintient le plaisir à être ensemble. De la même manière que certains cafés semblent être davantage conçus pour socialiser plutôt que pour boire, certains ateliers partagés comme les FabLabs ou autres hackerspaces aménagent leurs espaces et organisent leurs moments de vie en privilégiant souvent la convivialité sur l'efficacité ou la fonctionnalité. Il ne s'agit pas de venir sur place pour être performant et pour « produire », mais davantage pour goûter le plaisir de faire à plusieurs, côte à côte. La conversation n'est certes pas l'attraction principale du tiers-lieu, mais la condition *sine qua non* de son existence. Les paroles échangées sont un liant, un lien invisible qui maintient soudée la communauté des personnes présentes dans l'espace : paroles partagées à voix basse au-dessus d'un poste à souder ou autour d'un écran d'ordinateur, échanges informels pendant les moments d'attente quand une machine est déjà utilisée, la discussion dans ce qu'elle a de plus simple et essentiel fait partie du quotidien des FabLabs, et occupe aussi bien les moments de creux que les moments d'action. Au milieu de ces voix mélangées, les bruits parfois envahissants des machines jouent un rôle de perturbateurs pacifiques. Ils interrompent discrètement les échanges, bousculent les conversations en y superposant les babillagess aigus d'une imprimante 3D mal réglée ou bien les ronronnements rauques d'une fraiseuse numérique en plein travail. On fait alors place au silence, et dans cette interruption imprévue se tisse une connivence nouvelle. La phrase laissée en suspens est peut-être reprise plus tard, si on se souvient de l'idée sur laquelle on s'était arrêté, mais le plus urgent s'impose : il faut changer la bobine de fil de l'imprimante, qui crie famine et vient d'interrompre son impression.

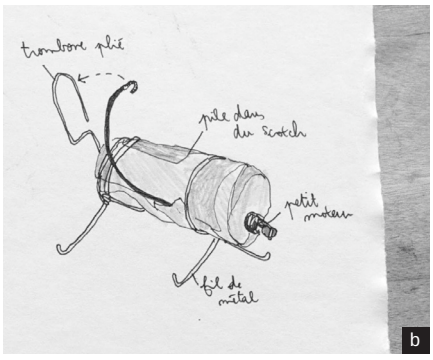
Les carnets de croquis qui m'ont accompagnée lors de mes différentes visites ont différentes fonctions. Ils sont non seulement un medium de mémorisation et de sélection, mais aussi une interface avec mes informateurs et également un outil de socialisation et d'échange. Dessiner revient à comprendre, interroger, faire parler, pousser à décrire et à dire. Un dessin n'est pas une image fixe et distante, il est une perception intime et personnelle qui rend visible un point de vue particulier. Un dessin n'est pas objectif.



a

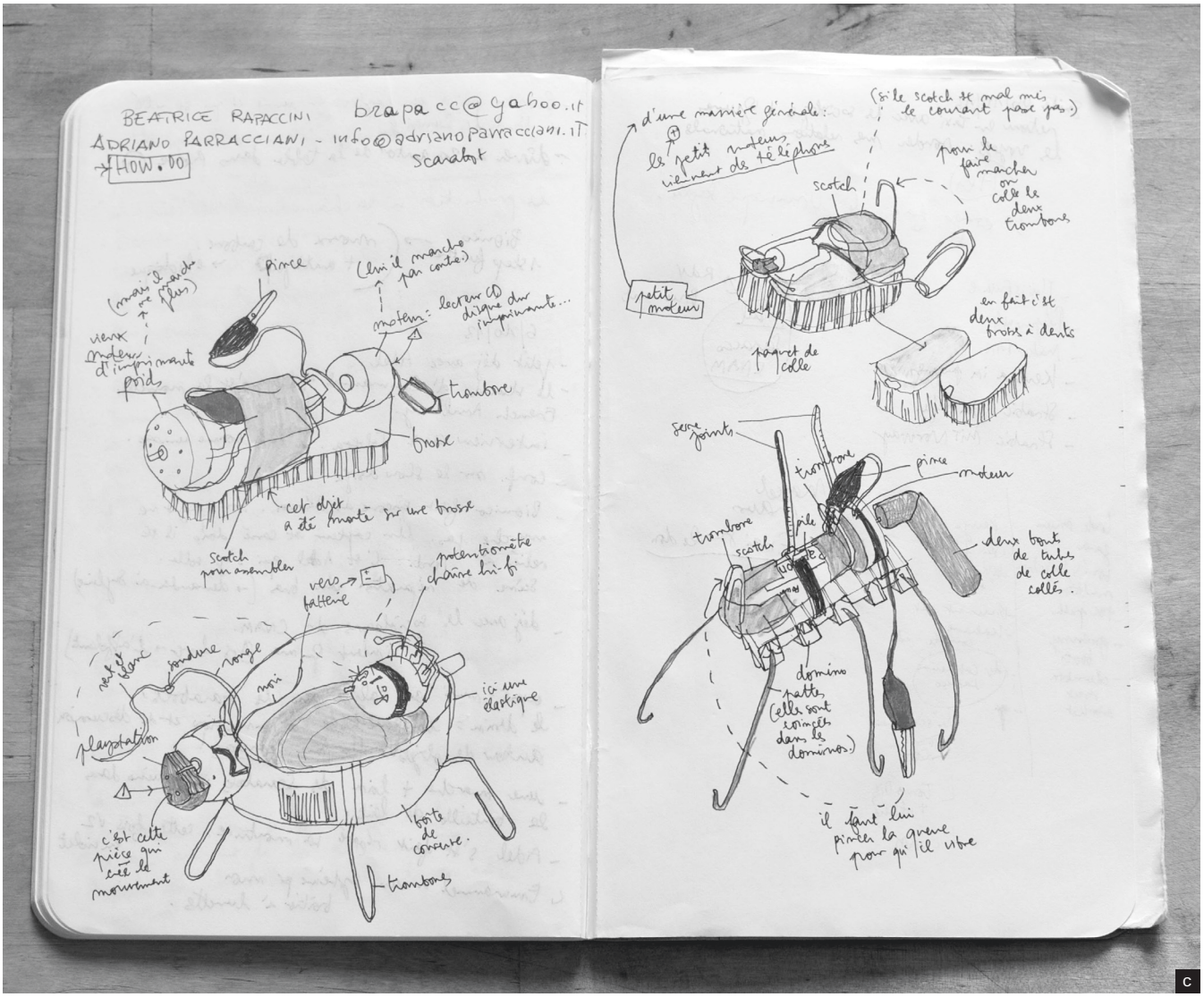
a· J'ai souvent cherché à provoquer les commentaires sur mon travail pour annoter mes dessins. Lors de la Maker Faire de Rome en octobre 2013, j'ai passé une après-midi entière à dessiner ces assemblages bizarroïdes conçus par un petit groupe d'enfants.

b· Ils m'ont été décrits un à un : "ici j'ai mis un point de colle, ici c'est un trombone récupéré que j'ai tordu…"



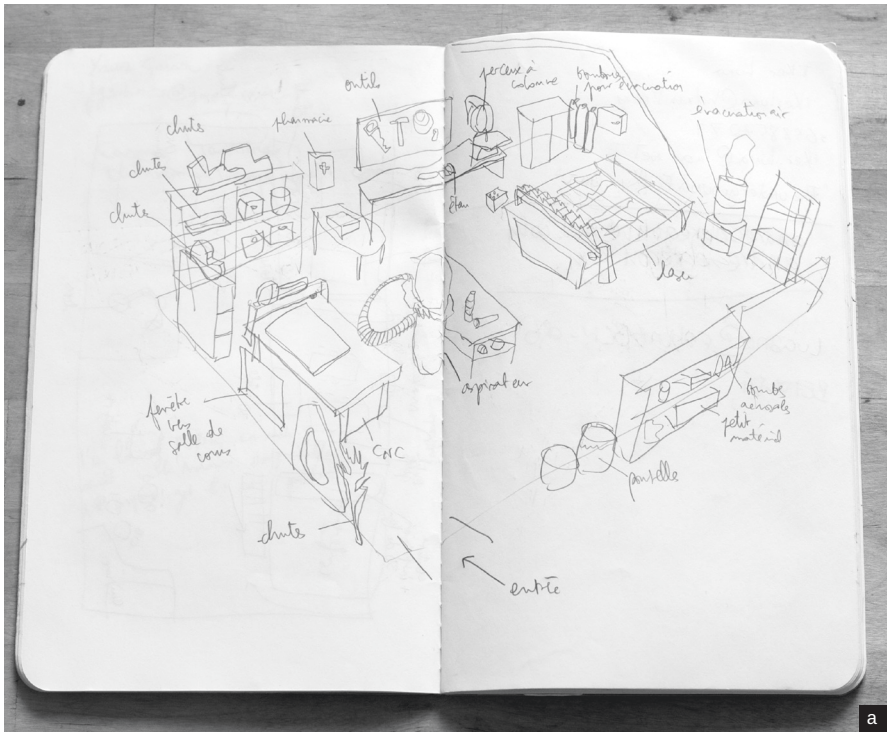
b

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



c

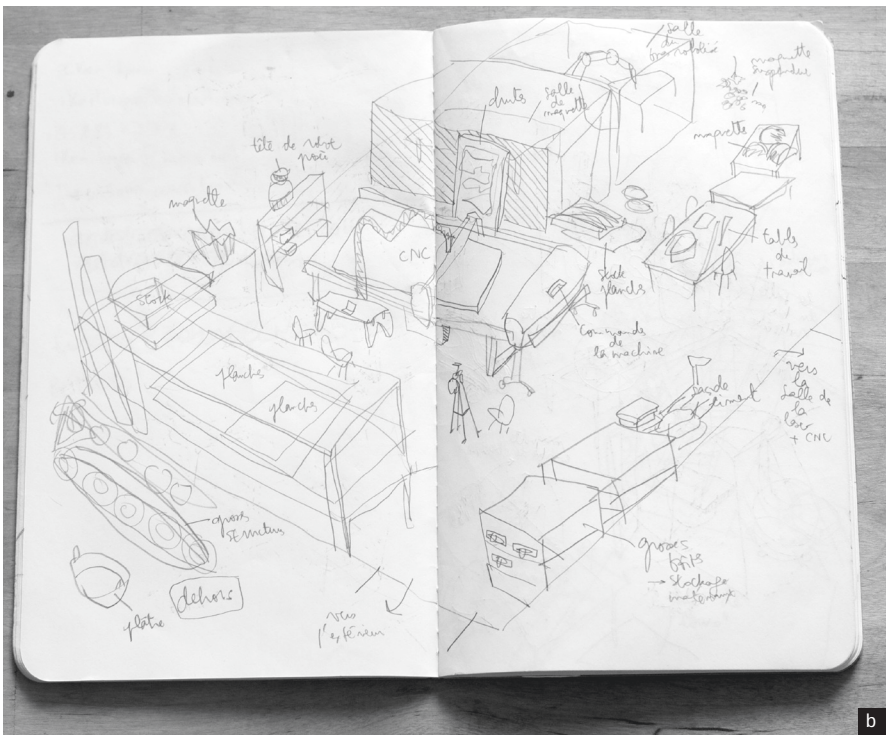
c· Les Scarabots sont composés de plusieurs éléments, qui sont associés à une pile électrique et à un petit vibreur récupéré sur de vieux téléphones portables. En connectant le fil rouge et le fil noir, la petite bête vibre et s'anime.



a

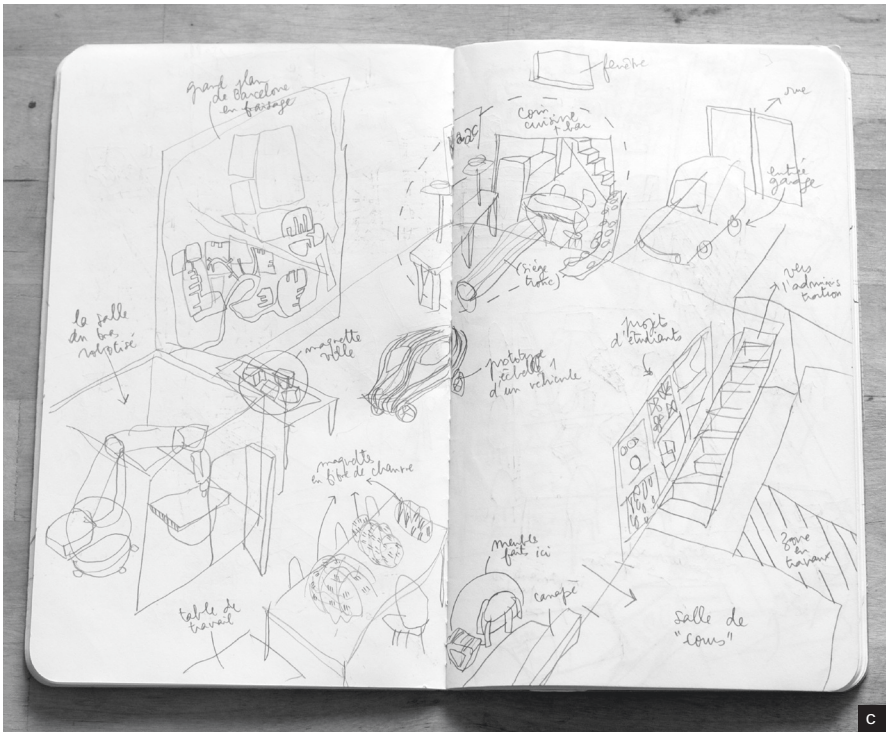
a· Le FabLab IAAC de Barcelone est l'un des plus actifs en Europe. Il est installé dans une école d'architecture.

b. Au fond du hall central, la grande fraiseuse numérique qui fait la fierté du FabLab est installée. De nombreuses étagères permettent de stocker les planches de bois qui peuvent être découpées par cette machine.



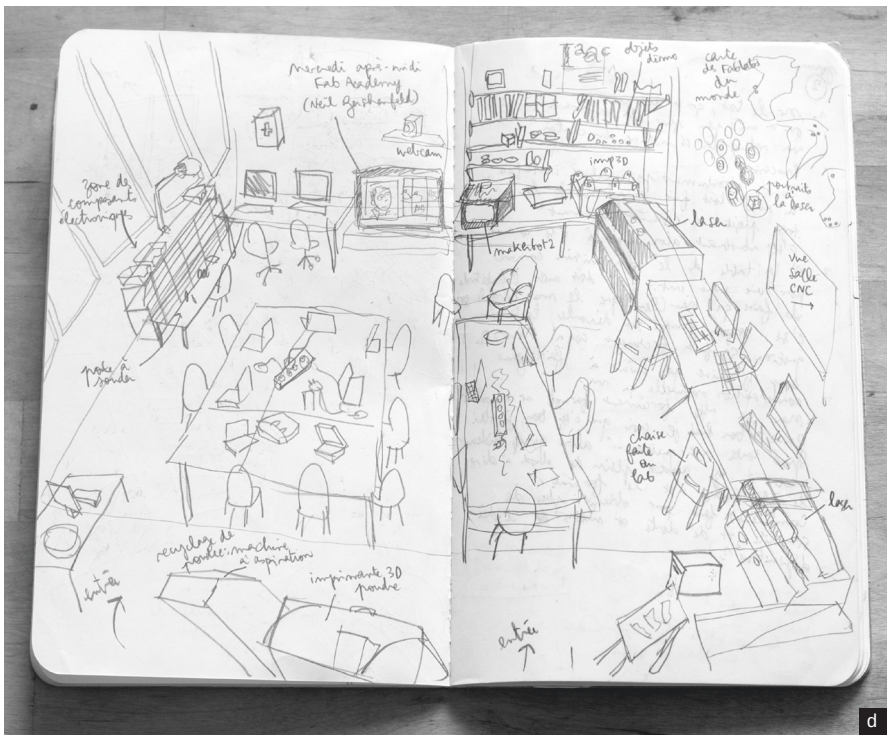
b

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



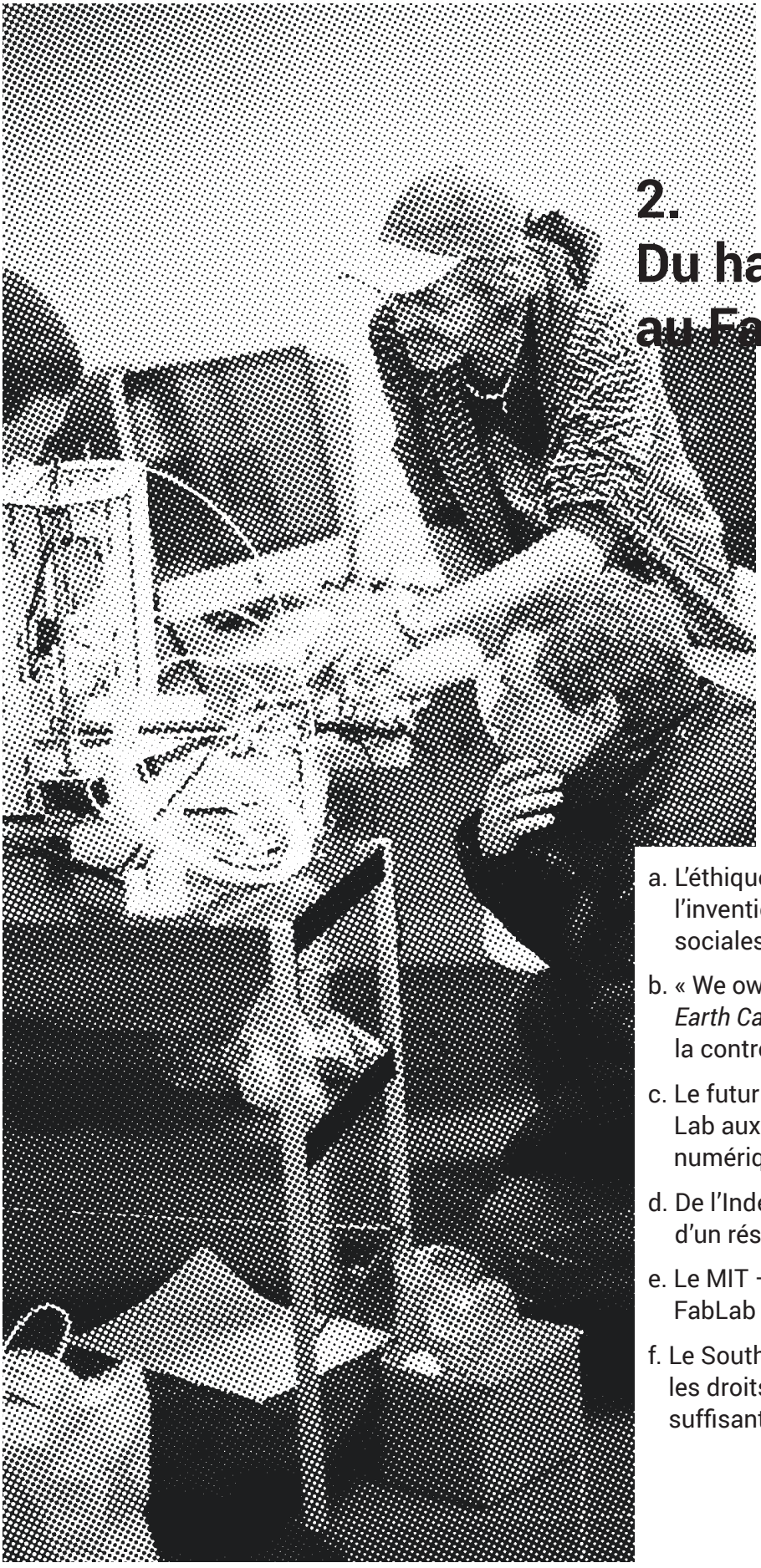
c

c· À l'entrée, comme dans de nombreux espaces de fabrication, des projets sont exposés. On trouve donc des prototypes et des maquettes, qui démontrent des possibilités offertes par les différentes machines présentes dans l'atelier : imprimantes 3D, fraiseuse numérique, découpeuse laser, etc.



d

d· Une salle est réservée aux activités plus silencieuses. Quelques livres côtoient des petites imprimantes 3D, des composants électroniques et des postes à souder. Un écran de télévision permet aux étudiants de la FabAcademy, un programme de cours par visioconférence, de communiquer avec d'autres FabLabs sur les projets en cours. Sur le mur de droite, des épingles sont punaisées sur une grande carte du monde pour représenter le réseau international.



2.
Du hackerspace au FabLabs

a. L'éthique hacker : au-delà du geek, l'invention de nouvelles pratiques sociales

b. « We owe it all to the hippies » : le *Whole Earth Catalog*, emblème du passage de la contre-culture à la cyberculture

c. Le futur s'invente au MIT : du Media Lab aux FabLabs, diffuser les forces numériques

d. De l'Inde à la Norvège : la naissance d'un réseau aux contours flous

e. Le MIT – FabLab Norway : le cas d'un FabLab devenu *community center*

f. Le South End Tech Center, à Boston : les droits de l'homme sont une charte suffisante

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a.
L'éthique hacker : au-delà du geek, l'invention de nouvelles pratiques sociales

L'éthique hacker a façonné le mouvement des FabLabs et le mouvement maker. L'histoire de cet héritage prend ses racines sur la côte Ouest et la côte Est des États-Unis, en passant par le MIT. Pour comprendre les avancées rapides des pratiques contemporaines de la fabrication numérique personnelle, il est nécessaire d'opérer un bref retour en arrière. Steven Levy, dans l'ouvrage de référence *Hackers, Heroes of the Computer Revolution*[71] établit une histoire du hacking américain qui est une source précieuse d'informations. Les premiers hackers informatiques sont nés au MIT (Massachussetts Institute of Technology) au début des années 60, en même temps que les balbutiements des premiers ordinateurs, essentiellement destinés à la recherche et au progrès militaire.

[71] S. Levy, *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*, Sebastopol, O'Reilly, 2010 (1984).

Le terme *hacker* est un terme qui est devenu ambigü, puisqu'il est souvent employé de nos jours pour désigner les pirates informatiques, qui se placent dans l'illégalité pour infiltrer, modifier et parasiter des réseaux, serveurs ou systèmes informatiques. En dehors du code et de l'informatique, le « hack », ou le « hacking », est pourtant initialement une attitude positivement subversive qui peut être appliquée à différents domaines d'activité. La définition proposée par Mitch Altman, le fondateur du célèbre hackerspace Noisebridge à San Francisco est sur ce point éclairante :

> Être un hacker va au-delà même de toutes les définitions qu'on pourrait donner. Être un hacker, c'est s'autoriser à penser différemment, sortir du cadre avec enthousiasme, remettre en question ce que la société impose. Cela touche tous les domaines de ta vie. Tu peux hacker la nourriture, hacker la manière dont tu

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

aimes les gens, hacker ta relation avec ton *boss*, hacker la manière dont tu conçois le monde. C'est au-delà du *geek*, bien sûr[72]. »

[72] Entretien avec Mitch Altman réalisé le 2 mai 2013, à San Francisco.

Selon Mitch Altman, cette définition du hack et le mouvement maker se recoupent évidemment : « Partout dans le monde, les hackerspaces sont des endroits abritant une communauté bienveillante qui accueille des gens pour explorer et faire ce qu'ils aiment faire. Certains utilisent le terme de *makerspace*, d'autres préfèrent dire FabLab... La plupart aiment dire hackerspace et je préfère ce terme, car les autres selon moi semblent limiter les activités à réaliser des objets physiques. Mais, quel que soit le nom que vous leur donniez, ce sont tous de formidables ressources pour les gens du monde entier. » Au-delà de l'activité informatique et de la programmation, le hack constitue donc une forme d'innovation sociale plus large.

Le philosophe finlandais Pekka Himanen, dans son essai intitulé *L'Éthique hacker et l'esprit de l'ère de l'information*[73], présente les pratiques sociales des hackers du logiciel libre comme étant dépendantes d'une éthique, qui tient ses fondements dans une rupture radicale avec l'éthique protestante qui constitue le socle du capitalisme. Cette éthique hacker, qui se présente comme une nouvelle éthique du travail, s'oppose à l'éthique protestante du travail telle qu'elle est définie par Max Weber puisqu'elle se caractérise par une relation au travail qui repose sur la passion et l'intérêt personnel, et non sur le devoir moral et l'intérêt financier. « L'éthique hacker devient une expression qui recouvre une relation passionnée à l'égard du travail[74] », explique Pekka Himanen, et relève davantage d'une attitude ou d'une manière de se comporter que d'une simple activité concrète. Cette éthique « hors économie de marché », reconnaît Pekka Himanen, présente quelques antécédents, notamment dans la sphère académique et artistique, puisque l'organisation libre du temps et le rapport passionné au travail recoupent la valorisation du travail flexible, non subordonné et libre prôné par le hack. Ainsi, les grands principes de l'éthique hacker se formulent de cette manière :

[73] P. Himanen, *L'Éthique hacker et l'esprit de l'ère de l'information*, Paris, Exils, 2001.

[74] *Ibid*, p.10.

– Access to computers – and anything which might teach you something about the way the world works – should be unlimited and total.

– All information should be free. Mistrust authority.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

– Promote decentralization. Hackers should be judged by their hacking, not bogus criteria such as degrees, age, race, or position.
– You can create art and beauty on a computer. Computers can change your life for the better[75].

Selon l'analyse proposée par Pekka Himanen, l'éthique hacker et le travail pensé comme un processus de développement de soi dépendent de trois caractéristiques, qui remettent en cause l'éthique protestante du capitalisme : l'éthique du travail, l'éthique de l'argent, et la néthique (l'éthique du réseau). Alors que l'éthique protestante du travail repose sur une conception du travail comme une fin en soi, la mise au travail des hackers consiste dans le plaisir, le jeu et l'engagement personnel, sans rapport marchand. Ainsi, « un hacker peut rejoindre ses amis au milieu de la journée pour un long déjeuner ou pour prendre une bière le soir avant de reprendre son travail tard dans l'après-midi ou le lendemain. Parfois, il ou elle peut décider brusquement de s'arrêter une journée pour se consacrer à quelque chose de totalement différent. Pour le hacker, l'utilisation de machines pour optimiser et flexibiliser le temps doit se traduire par une vie moins optimisée et routinière où les êtres humains ne ressemblent pas à des machines[76]. »

Les principes du travail pensé selon le filtre de l'éthique hacker se résument ainsi : pas de prescription hiérarchique, pas d'autorité, une coopération entre pairs et aucune séparation entre conception et exécution. L'argent fait également partie des principes redéfinis par l'éthique hacker, puisque l'un des fondements du logiciel libre exclue l'appât du gain, la propriété privée et le profit : « Pour des hackers comme Torvald, le facteur organisationnel de base dans la vie n'est ni l'argent, ni le travail, mais la passion et le désir de créer avec d'autres quelque chose de socialement valorisant[77]. » Mitch Altman, sur ce sujet, défend un point de vue très affirmé :

Je n'aime pas voir certains se focaliser sur la manière dont ils pourraient gagner plus d'argent, au détriment de ce qui pourrait rendre leurs vies meilleure, ainsi que celles de ceux qui les entourent. Heureusement, presque tous les membres des hackerspaces du monde entier continuent à explorer et à faire ce qu'ils aiment. Et beaucoup découvrent qu'ils peuvent gagner assez en

75 « - L'accès aux ordinateurs - et tout ce qui peut vous apprendre quelque chose sur la façon dont le monde fonctionne - devrait être illimité et total.
- Toute information devrait être libre. Méfiez-vous de l'autorité.
- Faites la promotion de la décentralisation. Les hackers devraient être jugés pour leur hacking, et non sur des critères foireux comme les diplômes, l'âge, la race ou la position sociale.
- Vous pouvez créer de l'art et de la beauté avec un ordinateur. Les ordinateurs peuvent changer votre vie pour le meilleur. »
S. Levy, *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*, *op. cit.*, p. 30.

76 *Ibid.*, pp. 47-48.

77 *Ibid., p. 65.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

faisant ce qu'ils aiment pour continuer comme cela.

La liberté d'expression, le respect de la vie privée et l'intérêt pour l'autre (pensé comme une fin et non un moyen) sont également des principes fondateurs, qui visent à garantir l'inclusion du plus grand nombre de personnes possibles dans les réseaux contemporains de nos sociétés. Mc Kenzie Wark, dans *A Hacker Manifesto*[78], propose une vision marxiste qui voit dans les principes du hack une opportunité pour le capitalisme contemporain, face à une nouvelle classe révolutionnaire en devenir dont la lutte concerne l'information, qui « reconna[ît] son existence disctinctive comme un groupe » composé de « programmeurs, artistes, écrivains, de scientifiques, musiciens[79] ». Selon le sociologue français Michel Lallement, il s'agit là d'une question fondamentale :

> Quels sont les effets sur le système économique, les structures de classe, les mouvements sociaux… d'un travail qui, au nom de la passion, trouve en lui-même son propre centre de gravité ? Dit autrement, en tentant de mettre en cohérence leurs façons de travailler avec des valeurs nouvelles, les hackers sapent-ils le capitalisme contemporain ou ne font-ils finalement que participer à l'invention de formes d'exploitation inédites[80] ?

Afin de saisir la situation souvent complexe du hacking et du mouvement maker au-delà des formulations idéologiques de l'éthique hacker, il est nécessaire de reprendre le fil historique de la naissance du hacking. Cela implique de rentrer dans le grand récit de l'histoire des premiers hackers, qui est une fresque très américaine.

En me plaçant dans les traces des premiers hackers, j'ai pour objectif de suivre ensuite sur nos terres contemporaines les incarnations de leurs héritages. Le premier usage du terme « hacker » date des années 1960, et provient vraisemblablement du MIT, où il était initialement employé par les jeunes étudiants pour désigner certains détournements de machines. Après les années 1960, cette idée de bricolage habile et de « bidouille » irrévérencieuse et virtuose est reprise par des étudiants en informatique du MIT et rejoint rapidement des valeurs et définitions qui recoupent celles des militants de la première heure du logiciel libre. En 1960, l'IBM 704 occupe à lui seul une salle entière et affiche ses calculs sur des bandes perforées, qu'une dizaine

78 M. Wark, *A Hacker Manifesto*, Cambridge, Harvard University Press, 2004.

79 *Ibid*., paragraphe [013].

80 Michel Lallement, *L'Âge du faire. Hacking, travail, anarchie*, *op. cit*., p.101.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

d'opérateurs et de programmeurs scrutent en permanence. C'est dans ce contexte que les premiers cours de programmation informatique sont peu à peu proposés aux élèves. Selon Steven Levy, des associations de modélisme de trains fondées par des étudiants, le *Tech Model Railroad Club* et le *Signals and Power Subcommittee* sont alors un terreau privilégié pour les rencontres des étudiants passionnés d'électronique et d'informatique. Dans ces deux clubs, les étudiants s'adonnent à la construction de maquettes en modèles réduits et à la conception de circuits de train contrôlables par téléphone. Dans tous les textes qui composent aujourd'hui la vulgate de ce grand récit des débuts, les étudiants du MIT sont décrits comme habiles et virtuoses, capables d'opérer assez rapidement un lien entre les ruses développées lors de leur temps libre pour animer leurs circuits de train et certaines machines nouvellement installées dans les laboratoires de l'école. Ces machines sont équipées de transistors qui permettent une communication entre l'ordinateur et son opérateur, grâce à un clavier, une imprimante, un lecteur de bandes perforées, un écran et une sortie audio. La collaboration des étudiants et des professeurs de l'école autour du TX-0, un ordinateur qui n'est alors pas doté de logiciels, permet de concevoir différents programmes et d'exploiter peu à peu toutes les capacités de cette machine nouvelle.

En plus des cours d'informatiques que les étudiants suivent consciencieusement dans la journée, ceux-ci occupent alors clandestinement les salles du MIT la nuit pour tester et développer de nouvelles idées de programmation. Pour tous, il s'agit d'explorer la manière dont ces ordinateurs pourraient développer une forme d'intelligence artificielle capable de concurrencer l'esprit humain. Les confrontations avec la machine passe par la conception de jeux d'échecs, d'instruments de composition musicale ou de jeux vidéos. Après le mythique TX-0, d'autres proto-ordinateurs comme les PDP se succèdent dans les laboratoires du MIT et passent entre les mains des étudiants hackers, qui s'engagent dans des projets de programmation toujours plus complexes. Ces explorations ludiques qui ont été l'objet de nombreux récits ont eu des conséquences rapidement plus sérieuses, puisqu'en 1975 le jeune Bill Gates, alors étudiant à Harvard, coréalise avec son collègue Paul Allen un langage informatique pour

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

l'Altair 8800, le premier micro-ordinateur accessible aux particuliers, doté d'une vitesse de calcul inégalée et conçu par Ed Robert, un chercheur en armement. C'est dans la suite du développement et du succès du langage Altair BASIC que Bill Gates fonde Microsoft. On doit également à la diffusion de ce premier micro-ordinateur commercial la fondation, en 1970 près de Palo Alto, du Homebrew Computer Club, qui est le premier hackerspace californien.

Une seconde génération de hackers se rassemble ensuite sur la côte Ouest des États-Unis, dans la baie de San Francisco. Ils comptent parmi eux les futurs jeunes fondateurs d'Apple Computer, Steve Jobs et Steve Wozniak. Les terres historiques du hack se déplacent peu à peu de l'Est vers l'Ouest. Selon Steven Levy, l'informatique étaient pour ces jeunes passionnés une forme de rébellion[81]. Les ordinateurs, énormes, centralisés, réservés aux experts ou employés pour organiser la guerre au Vietnam étaient alors pensés par ces jeunes hackers pour de nouveaux usages, ce qui a conduit au développement de la micro-informatique. Le Homebrew Computer Club est rapidement un repère pour les étudiants de l'université de Berkeley, qui y bricolent des circuits électroniques, des systèmes de radio ou de vidéo à des fins professionnelles ou personnelles. L'activité principale consiste alors à se construire un ordinateur de bureau. C'est notamment l'objectif de Steve Wozniak, le célèbre co-fondateur d'Apple alors embauché chez HP, qui en associant une unité de calcul, un clavier et un écran donne naissance en 1975 à l'Apple I. La suite du développement de cet ordinateur prend place dans le garage de Steve Jobs. Pekka Himanen, dans *L'Éthique hacker*, rapporte les propos de Steve Wozniak au sujet de cette histoire :

> J'étais issu d'un groupe qu'on pourrait désigner comme des *beatniks* ou des *hippies*, un bon groupe de techniciens qui avaient un discours radical vis-à-vis de la révolution de l'information, ainsi que de la façon dont nous allions changer complètement le monde et introduire l'ordinateur dans les foyers[82].

La cause beatnik et une forme de militantisme contre-culturel font partie des ingrédients du discours des premiers hackers californiens, ce qui entre en contradiction avec le fait que la plupart des habitués

81 S. Levy, *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*, *op. cit.*

82 S. Wozniak, cité par P. Himanen in *L'Éthique hacker et l'esprit de l'ère de l'information*, *op. cit*, pp. 176- 177.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

du club sont employés par de grosses compagnies de construction informatique, toutes concurrentes sur le marché international. Est-ce un paradoxe, ou une concomittence compensatoire ? Cet aspect fondamental complique néanmoins le partage et la mise en commun des expérimentations mises en place au Homebrew Computer Club. Assez vite, des conflits font surface et touchent principalement à la difficulté de documenter les recherches en cours. Bill Gates et Steve Jobs, notamment, font rapidement les frais de cette situation, puisque l'ambition de créer une société entre en contradiction avec l'esprit hobbyiste qui prévaut dans le club. La tension entre projets professionnels et la gratuité des programmes habituellement mis en commun éclate dans une lettre ouverte[83] que Bill Gates écrit « aux hobbyistes », les accusant d'avoir volé le software BASIC qu'il a conçu pour l'Altair. Dès sa naissance, le Homebrew Computer Club est plein de contradictions. Alors qu'il se présente comme un lieu hors des règles bureaucratiques qui défend la libre circulation des idées, les nouvelles opportunités d'un marché en plein essor prennent rapidement le pas sur les ambitions libertaires, étouffent peu à peu la philosophie première de ces rassemblements et conduisent le Homebrew à fermer ses portes en 1977. Néanmoins, à la manière d'un clin d'œil ironique, le slogan qui annonçait la sortie du Macintosh en 1984 emprunte directement les valeurs démocratiques des pionniers des micro-ordinateurs : « Le principe de la démocratie tel qu'il s'applique à la technologie est : une personne, un ordinateur. »

83 B. Gates, « An Open Letter to Hobbyists », *Homebrew Computer Club Newsletter*, 31 janvier 1976.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
« We owe it all to the hippies » : le *Whole Earth Catalog*, emblème du passage de la contre-culture à la cyberculture

En 1995, un numéro spécial de *Time magazine* titre « Welcome to Cyberspace ». On y trouve un article de Stewart Brand expliquant que, selon lui, l'ordinateur personnel et la révolution d'Internet sont directement nés de la contre-culture américaine des années 1960. Son titre est « We owe it all to the hippies » : nous devons tout aux hippies. Stewart Brand est connu pour avoir fondé dans les années 1960 le *Whole Earth Catalog,* sorte de grand recueil encyclopédique d'outils, de techniques et d'informations, « bible de la contre-culture[84] », figure majeure de la contre-culture californienne qui traverse toute la fresque que Fred Turner établit dans son célèbre ouvrage *From Counterculture to Cyberculture*[85] pour en retracer une généalogie. Fred Turner décrit la manière dont Stewart Brand se situe radicalement entre deux mondes et en garantit la jonction. Il y a un premier monde, centré autour du Stanford Research Institute et composé principalement d'ingénieurs, dédiés au développement du *human computer interaction* ; et un autre, axé sur le *Catalog* et les communautés contre-culturelles, qui poursuit une transformation individuelle et collective dans une veine *new communalist.*

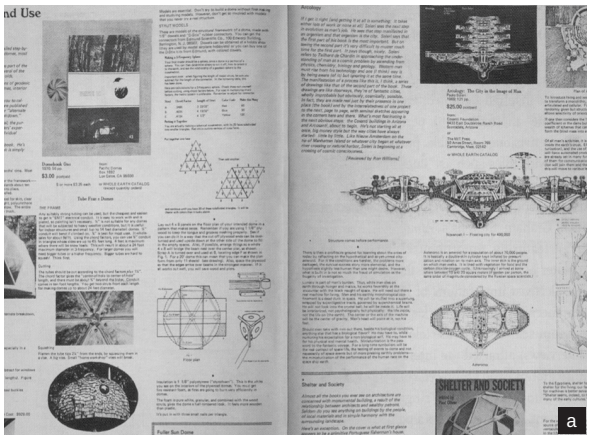
Le *Whole Earth Catalog* est lié à un mouvement appelé « *back-to-the-land* » – retour à la terre – dans lequel des technologies sophistiquées sont pensées comme des outils pouvant être utilisés localement pour construire les lieux de vie de certaines communautés. L'objectif de ce mouvement est d'adopter un mode de vie très proche de la nature, d'en comprendre les forces et de savoir les utiliser. Historiquement, ce type de démarche trouve ses racines dans le mouvement des Arts & Crafts de la fin du XIX^{e} siècle et rejoint ses inquiétudes face à la première révolution industrielle, qui touche à une

84 P. Flichy, *L'imaginaire d'Internet*, Paris, La Découverte, 2001, p. 90.

85 F. Turner, *From Counterculture to Cyberculture. Stewart Brand, the Whole Earh Network, and the Rise of Digital Utopianism*, Chicago et Londres, The University of Chicago Press, 2006.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

méfiance quant aux débuts de la standardisation des objets et leur production en série. L'appropriation des technologies que le mouvement « *back-to- the-land* » prône, appelée « *soft technology* » dans le langage du *Whole Earth Catalog*, est le résultat d'un usage local pour des besoins locaux et universels de procédés issus de recherches industrielles et scientifiques pointues.



a

Les dômes géodésiques, qui sont le résultat de recherches élaborées par l'architecte Richard Buckminster Fuller pendant la guerre froide, ont notamment souvent été reproduits dans les plaines du Colorado par certaines communautés. Son immense dôme construit pour l'Exposition universelle de Montréal de 1967 accueille d'ailleurs le pavillon des États-Unis. Célébré à l'époque aux États-Unis comme un grand humaniste et futurologue écologique, il apparaît comme un visionnaire, prédisant pour les sociétés humaines un usage rapide et exclusif de sources d'énergie renouvelables telles que l'électricité solaire et éolienne. Il influence énormément la contre-culture californienne émergente, et par là même Stewart Brand qui est finalement devenu son ami.

Fred Turner, pour établir ce passage de la contre-culture à la cyberculture, analyse dans son texte la naissance du *Whole Earth Catalog*, et raconte comment Stewart Brand et sa femme Lois Brand ont imaginé un système ambulant en pick-up appelé *access mobi*le, conçu pour « donner accès à du matériel et des conseils ». Ce « *road show* » les conduit à travers le Nouveau-Mexique et le Colorado, dans les années 1970. L'aventure dure alors six mois. Ils apportent des livres, des moteurs, des machines et proposent des inscriptions pour des magazines dans de nombreuses communes retirées. La première version du *Whole Earth Catalog* n'est en réalité qu'un document d'une page qui présente quelques-uns des outils que Steward et Lois Brand vendent dans leur pick-up. Quatre années plus tard, cette première feuille devient une sorte de petit magazine avec plusieurs catégories rassemblant dans un même support des conseils de livres, d'appareils techniques et des modèles d'engrenages.

b

a· Une double page du *Whole Earth Catalog* sur la construction d'abris géodésiques.
b· Une double page du *Whole Earth Catalog* sur la musique électronique et Mick Jagger.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Il s'agit d'un des documents fondateurs de la contre-culture américaine. Cacophonie d'artefacts, de voix, de mises en pages, détails de système pour tricoter, instructions pour faire de la poterie, modèles de flûtes en bambou et d'instruments de musique électroniqueme, cette première version se situe alors quelque part entre l'encyclopédie et le manuel technique. C'est un guide exhaustif qui traite à la fois de la manière dont on peut traire une chèvre mais aussi des dernières innovations informatiques. Ces valeurs trouvent aujourd'hui le droit fil de leur descendance dans Wikipedia. À un certain moment, ces premiers mouvements de la contre-culture américaine rencontrent les forces de la contre-culture californienne naissante, et l'émergence des ordinateurs personnels et des réseaux informatiques. Les programmeurs de la baie de San Francisco sont très imprégnés des valeurs attachées à la contre-culture, prônant notamment une forme de décentralisation, de personnalisation et d'appropriation des machines et de l'information. Tandis que dans les années 1960 les premiers ordinateurs sont généralement réservés aux universités et aux entreprises, avec une armée de techniciens pour veiller à leur bon usage, les années 1980 apportent un changement radical puisque les ordinateurs sont devenus des outils personnels, peu à peu transportables. Ce transfert de pouvoir par la réduction de taille des machines a apporté un changement dans les modes de vie et dans les capacités individuelles à accéder à l'information. Dans ce développement, les programmeurs californiens ont joué un rôle majeur, puisque la diffusion des nouveaux ordinateurs, notamment des premiers Macintosh, a contribué à établir une possibilité de liberté intellectuelle. Le *Whole Earth Catalog* est aujourd'hui promu comme un emblème de ce mélange entre deux mondes.

Même si les lecteurs ne pouvaient pas passer commande directement pour les outils présentés par le *Whole Earth Catalog*, ils pouvaient donner leur avis et décrire leurs expériences avec certains produits. Stewart Brand, figure centrale naviguant entre Stanford, Manhattan et les quartiers psychédéliques de San Francisco, est un lien entre les milieux académiques, technologiques et la contre-culture californienne. En créant le *Whole Earth Catalog* en 1968, il rassemble ces communautés autour d'un même support de communication et

d'échange. Dans son développement pendant les années qui ont suivi sa création, cette publication a permis de croiser différentes communautés et groupes sociaux : universités, gouvernement, industrie, mais aussi les acteurs de la scène artistique de New York et San Francisco et la communauté psychédélique de la baie. Il y a donc là la première rencontre entre le mouvement « *back-to-the-land* » et des univers technologiques et intellectuels qui mêlent *high* et *low tech*. Les questions de construction durable, de commerce équitable, d'énergies alternatives mais aussi la cyberculture ont probablement été en grande partie façonnée par ses pages. Mais la « révolution culturelle » des années 1968 a aussi généré une relecture de la nouvelle société civile par les pouvoirs en place durant les années 1970. Ainsi, les prémices du mouvement *new age*, les valeurs et les utopies de la génération « *Peace and Love* », les recherches de l'Institut Esalen sur les nouvelles thérapies psycho-corporelles et la naissance du « développement personnel » sont aussi des influences majeures de l'époque qui nourrissent les premiers débuts de l'informatique personnelle et son développement économique. Les nouvelles spiritualités inspirent alors une forme de métaphysique du code qui contribue à élaborer l'idée d'un grand tout informationnel.

Selon Fred Turner, le *Whole Earth Catalog* « a changé le monde », tissant des liens nouveaux entre des personnes éloignées géographiquement. D'une certaine manière, pendant que l'industrie informatique construit des systèmes pour relier entre elles des communautés scientifiques, le *Catalog* est une technologie vernaculaire qui atteint à peu près les mêmes objectifs. Dans la grande histoire du *Whole Earth Catalog*, les hackers de la baie de San Francisco jouent un rôle majeur : « Comme les constructeurs de dômes géodésiques, ils tiraient à eux les technologies provenant du triangle militaire-académique-industriel américain pour concevoir de nouvelles formes de collaboration satisfaisantes émotionnellement et intellectuellement », écrit Fred Turner. Les hackers emploient alors le développement de l'informatique pour accéder – à leur échelle – à leurs idéaux d'une meilleure vie sociale. C'est aussi à cette époque que s'affine une « théorie de la conversion », qui correspond à l'émergence d'un engagement militant qui incite à agir pour « convertir » les technologies du monopole militaire vers le civil et vers des usages pacifiques, puisque

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

l'essentiel de la recherche américaine est financée et poussée par l'armée. Buckminster Fuller est d'ailleurs un grand inspirateur de ces théories, qui recoupent également certains moments fondateurs de l'histoire du design.

En 2005, Steve Jobs s'adresse aux diplômés de Stanford et explique dans un très célèbre discours la manière dont il s'est inspiré des créations intellectuelles de la contre-culture américaine des années 1960 :

> C'était une sorte de Google en livre de poche, trente-cinq ans avant la création de Google. Un ouvrage idéaliste, débordant de recettes formidables et d'idées épatantes. Stewart et son équipe ont publié plusieurs fascicules du *Whole Earth Catalog*. Quand ils eurent épuisé la formule, ils sortirent un dernier numéro. C'était au milieu des années 1970, et j'avais votre âge. La quatrième de couverture montrait la photo d'une route de campagne prise au petit matin, le genre de route sur laquelle vous pourriez faire de l'auto-stop si vous avez l'esprit d'aventure. Dessous, on lisait : '*Stay hungry. Stay Foolish*' C'était leur message d'adieu. Soyez insatiables. Soyez fous. C'est le vœu que j'ai toujours formé pour moi. Et aujourd'hui, au moment où vous recevez votre diplôme qui marque le début d'une nouvelle vie, c'est ce que je vous souhaite[86].

[86] Steve Jobs, discours aux étudiants diplômés de Stanford, 2005. En ligne ici : https://www.youtube.com/watch?v=x1Z9Ggqr84s [consulté le 29 octobre 2015]

Le *Whole Earth Catalog* est un texte utilisé pour coordonner et établir certains passages entre des cultures de travail différentes agissant dans une sphère technique commune mais poursuivant différents objectifs. Dans la définition de Susan Leigh Star, c'est une forme d'objet frontière[87]. Outil global de communication et de partage, le *Catalog* permet en effet le développement et le transfert de connaissances et de savoir-faire parmi différentes communautés. En tant qu'espace démocratique de communication et infrastructure globale de connaissance, le *Catalog* présente des sujets très variés ayant pour point commun une conception de systèmes locaux en miroir de systèmes globaux. On y trouve à la fois les actes de la contre-culture s'appropriant les outils de la technocratie contre laquelle elle s'élève, mais également cette culture technocratique mainstream elle-même.

[87] S. L. Star, J. Griesemer, « Institutional Ecology, Translations and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology (1907-1939) » in *Social Studies of Science*, vol. 19, 1989, pp. 387-420.

Une vingtaine d'années après sa naissance, le *Whole Earth Catalog* est devenu un modèle pour ce qui peut être vu comme le premier

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

réseau informatique d'échange à grande échelle, le WELL. Dans les années 1985, le *Whole Earth 'Lectronic Link*, fondé par Stewart Brand et un entrepreneur informatique nommé Larry Brilliant, est un système de téléconférence grâce auquel les abonnés pouvaient s'adresser des messages les uns aux autres dans des systèmes de conversations simultanées, ou non. Ce réseau n'est pas l'unique système du genre à être apparu à cette époque, mais il apparaît comme une reformulation des idéaux du *Catalog* qui met en relation directe des groupes différents issus du journalisme, de la contre-culture, des hackers... Sorte de communauté virtuelle, le WELL est le résultat de la rencontre entre les possibilités de transformations sociales offertes par les nouvelles technologies et la contre-culture, un idéal de partage des connaissances et d'idées.

En tant que lieu de nouvelles formes d'échanges économiques et intellectuels, ce réseau a été notamment beaucoup étudié par Howard Rheingold comme cadre essentiel pour comprendre la nature de ce qui était en train, peu à peu, de devenir Internet. Une version en ligne du *Whole Earth Catalog* est finalement apparue à la suite de ce réseau, autorisant les utilisateurs à créer eux-mêmes leurs rubriques et leurs sujets de discussion. Le passage de la contre-culture à la cyberculture décrit par Fred Turner prend donc corps ici. Le WELL est à la croisée des idées de la contre-culture sur la coopération et d'une vision de l'humanité conçue comme un vaste système d'information. Les valeurs de partage et de diffusion de l'information qui irriguaient les réseaux du *Whole Earth* et du WELL dans les années 1970 ont nourrit la croissance du mouvement maker ces dernières années. Sorte de première « communauté virtuelle » – l'expression est d'Howard Rheingold – le WELL permettait aux membres du réseau d'échanger de petites informations, des données, des opinions sur les innovations technologiques en cours et de construire leurs propres réputations dans le réseau. Howard Rheingold, dans *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*[88], décrit les nouvelles formes d'interaction rendues possibles par les ordinateurs : se rencontrer en ligne, partager des informations autour d'intérêts communs et engager des formes nouvelles d'interaction sociale, dans un idéal communautaire. Les récits qui entourent le *Whole Earth Catalog* et le WELL incarnent un passage déterminant entre les outils et techniques

88 H. Rheingold, *The Virtual Community. Homesteading on the Electronic Frontier*, Boston, MIT Press, 1993.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

développées par les communautés scientifiques et certaines formes de vie alternatives prônées par les néo-communalistes de l'époque, qui placent l'émancipation de l'individu et de la communauté au cœur des rêves de la contre-culture américaine.

Peu avant le début des années 2000 se joue une dernière facette du croisement entre les défenseurs hippies d'un néo-communalisme et le monde de la recherche universitaire. Dans les années 1985, Stewart Brand assiste à l'une des premières conférences TED et entend Nicholas Negroponte présenter ses plans pour le nouveau Media Lab du MIT : il y décrit précisément un point de rencontre entre la recherche *high tech* et la contre-culture américaine. Brand, qui peu après cette conférence parvient à se faire embaucher au Media Lab, publie dans la foulée son best-seller, *The Media Lab. Inventing the Future at MIT*[89] dans lequel il décrit le Lab du MIT comme une démonstration incarnée d'une société alternative basée sur le partage d'expériences dans des domaines multi-disciplinaires tels que la mécanique, l'électronique et la technologie. Une certaine forme d'impérialisme technologique transparaît dans le titre et dans le texte de cet ouvrage, qui place le MIT au premier rang des foyers d'invention ou d'innovation. Cette vision très américaine des racines du mouvement peut être critiquée. Néanmoins, c'est au Media Lab que des étudiants et chercheurs imaginent alors les premiers objets numériques.

89 S. Brand, *The Media Lab. Inventing the Future at MIT*, Londres, Penguin, 1989 (1987).

Dans son texte, Brand analyse la manière dont selon lui, un nouveau mécanisme d'échange interdisciplinaire est en train de naître, même si la contre-culture s'est progressivement fanée : « Un ordinateur global est en train de prendre forme, et nous y sommes tous connectés », explique-t-il. « La manière dont nous nous y connectons est le premier souci du MIT Media Lab. » Emblème nouveau d'un idéal d'échange entre des réseaux humains, Brand voit dans ce mélange interne de scientifiques, de technophiles et d'anthropologues une forme non hiérarchique, transdisciplinaire, ouverte et innovante tout entière tournée vers l'appropriation par chacun des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Fred Turner y perçoit, lui, « la construction d'une société non hiérarchique, liée par des forces numériques invisibles[90] ». Dans de nombreuses publications, le Media Lab et Nicholas Negroponte ont souvent été décrits

90 F. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, *op. cit.*, p. 36.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

comme les forces vives au service de l'innovation technique et sociale aux États-Unis et dans le monde.

Les racines du mouvement maker et des FabLabs sont liées à la naissance du mouvement hacker et permettent d'identifier des lieux qui ont joué un rôle essentiel dans la formulation et la diffusion de certaines valeurs. Le MIT et la baie de San Francisco apparaîssent ainsi comme deux pôles fondamentaux pour le développement d'une certaine forme d'ouverture dans la recherche technique et technologique. Ces éléments historiques permettent de préciser quelques aspects importants qui nourrissent les questionnements liés à un brouillage des frontières du design par les pratiques contemporaines de la fabrication numérique personnelle. Depuis les hippies californiens jusqu'aux étudiants hackers du MIT, les méthodes employées relèvent d'une forme de bricolage expérimental qui implique un détournement ou une réappropriation de certains systèmes complexes pour inventer de nouveaux usages ou de nouveaux développements. Certaines tensions ou contradictions, déjà présentes historiquement dans ces deux volets du mouvement, refont surface dans les réalisations ou manières de faire des acteurs du mouvement maker et des hackers contemporains. C'est le cas de la question du rapport au travail et au monde marchand, qui entre en opposition avec les valeurs de plaisir ou de passion dans la réalisation. Les enjeux liés au développement de technologies et à leur traduction pour les mettre dans les mains du plus grand nombre sont également des questions qui modèlent les formes diffuses du mouvement maker et des pratiques de la fabrication numérique personnelle et qui intéressent vivement le design.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

c.
Le futur s'invente au MIT : du Media Lab aux FabLabs, diffuser les forces numériques

Une dizaine d'années plus tard, dans les années 2000, le concept de FabLab (Fabrication Laboratory) naît au MIT sous l'impulsion du *Center for Bits and Atoms,* excroissance du Media Lab de Nicholas Negroponte dirigée par Neil Gershenfeld. Dans la droite ligne des préoccupations du MIT pour diffuser les forces numériques au plus grand nombre, les FabLabs répondent dans leur définition originelle à un projet technologique de grande ampleur visant à essaimer dans plusieurs pays du monde des émanations décentralisées du MIT, construites selon les mêmes standards et permettant à des personnes porteuses d'innovations locales d'accéder à des outils de prototypage pour mener à bien leurs projets. Face à ce grand récit, il est légitime de s'interroger sur la place centrale qu'occupe le MIT. Si le volet américain de l'histoire du mouvement hacker et maker est incontournable, on peut néanmoins faire l'hypothèse d'une forme d'impérialisme technologique qui se présente sous les contours d'un projet de diffusion à l'échelle internationale d'outils et de manières de faire essentiellement développés à Boston mais certainement déjà en germes dans d'autres parties du monde. En effet, l'autoproduction et l'invention technique personnelle n'est pas uniquement le propre des FabLabs et du MIT. On pourrait penser ici au concours Lépine, lancé dès le début du XX^{e} en France, qui vise à récompenser et encourager ce qui est appelé à l'époque « l'artisanat en chambre ». Il rassemble à ce titre des fabricants de jouets, de bibelots ou d'inventions plus ou moins fonctionnelles et farfelues. Une pratique individuelle de bricolage comme le mouvement coopératif des Castors, qui s'est développé en France depuis les années 1920, est un autre exemple de mouvement d'autoproduction qui met en acte des valeurs proches des principes défendus par le MIT au tournant des années 2000.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Je cherche à tracer les liens historiques entre les différents écheveauds qui ont constitué le mouvement des hackers, depuis les poussées contre-culturelles californiennes jusqu'aux recherches technophiles des premières heures du Media Lab, en passant par les diverses nuances contemporaines du mouvement maker. Cela nécessite une rapide mise au point, sur les différences sémantiques qui entourent aujourd'hui ces formes variées de lieux et de pratiques. En effet, depuis les années 2000, des hackerspaces côtoient des makerspaces, des FabLabs, des ateliers TechShop et encore bien d'autres formes d'espaces de fabrication qui sont souvent difficiles à distinguer. La France s'est montrée particulièrement prolixe en matière de dénominations, n'hésitant pas à compléter la liste déjà complexe des termes en inventant ses noms propres dérivés : FacLab, LabFab, LaboMédia, FabShop, HackLab, RuralLab, FabClub, etc. Selon le sociologue Michel Lallement, la filiation entre l'histoire du hack et les nouvelles manières de faire inventées par les générations actuelles est indéniable : « les makers d'aujourd'hui sont, pour partie, les héritiers de ce mouvement multiforme. Ils restent fermement attachés aux exigences éthiques qui ont été formulées, dès la fin des années 1950, par les premiers hackers du MIT. Mais […] ils en portent aussi les contradictions…[91] »

[91] M. Lallement, *L'Âge du faire, hacking, travail, anarchie*, *op. cit.*, p. 105.

À quoi tiennent les contradictions qui habitent les makers ? Les variations de dénominations autour de ces mouvements plus récents se traduisent par des différences organisationnelles souvent subtiles, qui se lisent également dans la manière dont ces hackerspaces, makerspaces, FabLabs ou autres se répartissent dans le monde. La situation est particulièrement claire aux États-Unis, où le mouvement maker est très développé : alors que la côte Est autour de Boston compte de nombreux FabLabs, la côte californienne est un territoire où le terme hackerspace est plus populaire, pour des réalités finalement assez semblables. Pour mieux comprendre la manière dont l'histoire du mouvement maker prolonge et donne un nouveau virage à celle du hack et des premiers hackerspaces, il convient de s'arrêter précisément sur la naissance du mouvement des FabLabs qui lui offre au tournant des années 2000 un prolongement d'abord universitaire puis populaire et protéiforme.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

La jeune histoire des FabLabs nous ramène une fois de plus sur la côte Est des États-Unis, au MIT. Peu de choses ont été écrites sur les origines du mouvement des FabLabs, en dehors du récit personnel de Neil Gershenfeld[92]. Néanmoins, une partie de mes recherches vise à montrer que différentes versions de la naissance du mouvement ont été rapportées par les protagonistes du réseau et que ces histoires mêlent à la volonté scientifique et technique des chercheurs et ingénieurs du MIT des trajectoires individuelles complexes, intimement impliquées dans les développements locaux de des premiers « Laboratoires de Fabrication ». Je m'appuie sur les éléments officiels qui définissent ce mouvement, pour révéler ensuite les écarts et décentrements pratiqués par les communautés déjà actives qui occupent désormais ces espaces collectifs mais qui ne les ont pas attendus pour exister.

92 N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on Your Desktop – From Personal Computers to Personal Fabrication*, New York, Basic Books, 2005.

Tout commence au Center for Bits and Atoms, au MIT, à Boston, à l'aube des années 2000. En 1998, le professeur Neil Gershenfeld propose aux étudiants du Massachusetts Institute of Technology (MIT) un cours d'un semestre intitulé « How To Make (Almost) Anything », « Comment fabriquer (presque) n'importe quoi ». Les laboratoires du Center for Bits and Atoms sont alors généreusement équipés en lasers, en découpeuses à eau et en microcontrôleurs de dernière génération. Pour développer ses recherches sur la fabrication numérique personnelle, Neil Gershenfeld décide d'ouvrir le laboratoire à quelques étudiants pour les initier par la pratique à l'usage de ces machines. Il met donc sur pieds une formule conçue à l'origine pour un petit groupe d'étudiants en fin de cycle :

> Imaginez notre surprise quand une centaine d'étudiants s'est présentée pour un cours que nous n'avions prévu que pour une dizaine. Ils n'étaient pas ceux que nous attendions, non plus ; il y avait beaucoup d'artistes, d'architectes et d'ingénieurs. Et chacun de ces étudiants nous tenait des propos du style "toute ma vie j'ai espéré pouvoir suivre un cours comme celui-ci", ou "je ferai n'importe quoi pour suivre ce cours." Puis ils demandaient à voix basse, "cela paraît trop utile pour être au MIT – vous avez vraiment le droit d'enseigner ça ici[93] ?"

93 « Imagine our surprise, then, when a hundred or so students showed up for a class that could only hold ten. They weren't the ones we expected, either ; there were as many artists and architects as engineers. And student after student said something along the lines of "all my life I've been waiting to take a class like this", or "I'll do anything to get into this class." Then they'd quietly ask, "this seems to be too useful for a place like MIT – are you really allowed to teach it here ?" » *Ibid.*, p. 6.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Dans FAB, *The Coming Revolution on Your Deskstop*, Neil Gershenfeld présente ainsi les débuts de ses recherches, qui impliquent également une remise en question des méthodes classiques d'enseignement au sein de l'une des universités les plus réputées des États-Unis : « En réalité, aucun de ces étudiants ne venait pour faire de la recherche. Au lieu de ça, ils étaient motivés par le désir de fabriquer des choses qu'ils avaient toujours voulu avoir mais qui n'existaient pas[94] », explique Neil Gershenfeld. Les étudiants qui suivent ce cours hors norme la première année sont plutôt doués pour l'art et la création et ont assez peu de connaissances en ingénierie. Néanmoins, tous réussissent à finaliser entièrement un système original et fonctionnel, depuis la forme extérieure de leurs objets (ce qui implique d'employer des machines contrôlées par ordinateur) jusqu'aux fonctions internes de ces objets « intelligents », ce qui suppose de concevoir également le circuit électronique associé. Cet enseignement qui est désormais toujours proposé au MIT est basé sur une demande plutôt que sur une offre de connaissance, puisque les besoins des étudiants sont résolus et pris en charge au fur et à mesure des étapes de chaque projet.

94 « Virtually, no one was doing this for research. Instead, they were motivated by the desire to make things they'd always wated, but that didn't exist. » N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on Your Desktop – From Personal Computers to Personal Fabrication, op. cit.*, p. 7.

La première année, de nombreux objets farfelus voient le jour, dont les exemples sont restés célèbres et sont souvent présentés pour illustrer les premiers pas de la fabrication numérique personnelle. C'est le cas notamment d'un réveil-matin qui doit être cogné pour s'arrêter (et prouver que l'on est bien réveillé) ou d'un navigateur Web conçu pour permettre à des perroquets de communiquer entre eux d'un bout à l'autre de la planète. Ces projets ont comme point commun d'être des produits destinés à un marché d'une personne, qui ne répondent à aucune commande ni aucune niche. Ils sont issus d'un désir personnel et non professionnel. C'est aussi le cas du projet de Kelly Dobson, une jeune artiste qui avait peu de connaissances en électronique mais dont le projet est désormais emblématique de cette première expérience. Il s'agit d'un sac à porter devant soi, qui permet de crier en public sans déranger ses voisins. Kelly trouvait que dans de nombreuses situations, la présence

Le ScreamBody de Kelly Dobson est une sorte de sac à porter devant soi et dans lequel on peut crier. [source : http://web.media.mit.edu/~monster/screambody/]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

d'autres personnes autour d'elle l'empêchait d'exprimer certaines émotions, comme crier de rage ou d'épuisement. Le ScreamBody est conçu de telle façon que lorsqu'elle hurle dans l'orifice prévu à cet effet, aucun son ne s'en échappe. Plus tard, en pressant le sac, elle « libère » le son de son cri qui a été enregistré. La vidéo qui présente son projet la met en scène sur un banc public, hurlant silencieusement dans son sac. La séquence d'après la montre un peu plus loin dans la même rue, se pliant en deux sur son sac et poussant son gigantesque cri, grâce à un système de petites enceintes savamment intégrées dans son sac. Le projet développé par cette étudiante est-il un projet de design, même s'il est individuel et non commercial ? Kelly détaille dans sa vidéo tous les aspects de la construction de cet objet : le sac lui-même, le circuit électronique, le programme associé, le système d'enregistrement et les capteurs. « Kelly considère la conception des circuits électroniques comme un outil d'expression personnelle, pas comme du développement de produit, »[95] explique Neil Gershenfeld. Elle n'a pas conçu le ScreamBody pour combler les besoins d'un marché, mais tout simplement « parce qu'elle en voulait un. » La « killer app » de la fabrication numérique personnelle telle qu'elle est préfigurée alors au tournant des années 2000 dans les premières éditions du célèbre cours de Neil Gershenlfeld, revient donc, paradoxalement, à créer des produits pour un marché d'une seule personne.

Quand on presse le sac, le cri qui a été enregistré est "libéré".
[source : http://web.media.mit.edu/~monster/screambody/]

95 « Kelly sees the design of circuits as an aspect of personal expression, not product development. »
Ibid., p. 21.

Cette aventure universitaire apparaît dans l'histoire du mouvement comme une première pierre fondatrice. La diffusion hors les murs des fruits de cette expérimentation pédagogique et des logiques d'émancipation par les technologies numériques est un des moments importants à l'origine du mouvement des FabLabs. Néanmoins, les ingrédients qui définissent les FabLabs et la fabrication numérique personnelle étaient déjà dans l'air du temps avant d'être formulés et érigés en principes par les ingénieurs du MIT. Les équipes du MIT chargées de la communication au sujet des actions en cours vantent le développement des FabLabs et l'ampleur du réseau international, ce qui contribue à créer une sorte de mythe autour du MIT. Même si le MIT et plus particulièrement le Center for Bits and Atoms sont

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

des éléments incontournables de l'histoire des pratiques de la fabrication personnelle, le développement de certaines techniques et la mutualisation des machines et des outils pour mener à bien des projets existaient souvent avant même que le terme de FabLab n'y soit accolé. À côté du récit officiel, qui relève d'une technophilie certaine et repose sur une vision d'ingénieurs, d'autres sources et d'autres récits co-existent néanmoins et font émerger des visions différentes et des motivations plus complexes, qui au-delà d'une visée technophile, empruntent des chemins plus proches des frontières historiques du design.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

d.
De l'Inde à la Norvège : la naissance d'un réseau aux contours flous

Le réseau des FabLabs s'est développé ces dernières années depuis le MIT à Boston, puis dans nombreuses régions du monde urbaines ou rurales, dans des cadres institutionnels ou au cœur de communautés informelles. Ce réseau compte en 2015 plus de 450 ateliers à travers le monde. Les FabLabs ont été conçus dans un objectif d' *empowerment*[96], pour conduire les populations du monde « à devenir les protagonistes de la technologie, plutôt que ses spectateurs[97]. » Le MIT-FabLab Norway, qui est l'un des premiers FabLabs dans le monde, a été très peu étudié. Dans un article publié en anglais[98], j'ai proposé une description des principes et valeurs du MIT-FabLab Norway par l'angle de la production entre pairs. Je reprends ici quelques éléments de ce terrain pour les soumettre à une analyse tournée davantage sur le projet originel du MIT et le décalage entre les intentions américaines et leurs incarnations dans ce FabLab rural, isolé au-dessus du cercle polaire arctique.

L'histoire de la naissance du mouvement des FabLabs est encore assez peu connue. L'une des raisons pour laquelle le récit de la naissance des premiers FabLabs est peu précise tient au fait que leurs existences, pour certains, précèdent l'intervention du MIT. En dehors du récit personnel de Neil Gershenfeld, aucun autre texte ne permet de connaître la genèse des premiers FabLabs, qui définit pourtant les valeurs ou principes sur lesquels ils reposent encore à l'heure actuelle. Le MIT-FabLab Norway (2004), le South End Technology Center de Boston (2005) et Vigyan Ashram (2002) sont des FabLabs « pionniers » qui se trouvent au cœur de territoires géographiquement ou politiquement marginaux. Il s'agit ici d'examiner le récit officiel et les

96 L'*empowerment* est un terme qui désigne 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.

97 « to become technological protagonists rather than just spectators » N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on your Desktop, op. cit.*, p. 55.

98 C. Bosqué, C. Kohtala, « The Story of MIT-Fablab Norway: Community Embedding of Peer Production », in *Journal of Peer Production, Shared Machine Shops: Beyond Local Prototyping and Manufacturing*, 2014.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

intentions originelles des chercheurs du MIT, face aux incarnations concrètes et quotidiennes de ces principes dans ces lieux, notamment pour les premiers FabLabs installés en Inde, en Norvège et à Boston. Par leur délocalisation, tous incarnent un décalage entre un projet initial centré sur la technologie et des appropriations locales davantage tournées vers des fins d'intervention sociale ou culturelle, qui bousculent le cadre initialement fixé par le réseau normé des FabLabs.

Je me suis rendue au MIT-FabLab Norway en juin 2013 pour y passer deux semaines. Je me suis également rendue au South End Technology Center de Boston, en avril 2014. J'ai partagé mes observations brutes sur mon blog de recherche[99] ainsi que dans quelques publications et notamment sur le site de la revue *Strabic*[100]. Lors de mes différents terrains d'enquête, j'ai mené des entretiens semi-directifs et procédé à plusieurs enregistrements audio, qui ont complété mes photographies et notes de terrain. Pour retracer les principales lignes de l'histoire du mouvement maker et des FabLabs en particulier, depuis ses origines au MIT à Boston jusqu'en Norvège, il me faut clarifier les intentions originelles de ceux qui poussèrent les premiers lieux de fabrication numérique à s'établir hors du MIT et notamment en Inde, au Vigyam Ashram.

Dans ce sens, l'étude du MIT-FabLab Norway, qui est officiellement baptisé FabLab en 2004, permet de mesurer l'écart entre le discours initial et son incarnation rurale au fil des années. Ce décalage révèle la nécessaire adaptation de ce projet lors de sa délocalisation. L'exemple du South End Technology Center à Boston invite à mesurer d'autres limites ou ambiguités du projet des FabLabs. Cela rejoint une visée politique et sociale et dépasse de loin les purs enjeux de développement technologique. « Nous voulions explorer les implications et les applications de la fabrication personnelle pour toutes ces parties de la planète qui n'ont pas accès au MIT[101], » explique Neil Gershenfeld pour présenter le passage entre l'expérimentation pédagogique de son cours et l'implantation des premiers « FabLabs » en dehors de l'université. Mais l'équipe du MIT n'avait pas prévu un tel succès :

> Nous n'avions pas anticipé un tel développement, nous n'avions pas programmé tout cela et la croissance du réseau à la suite des

99 Mon blog de recherche est en ligne ici : www.makehackfab.tumblr.com [consulté le 29 octobre 2015]

100 Mes publications sont en ligne ici : http://strabic.fr/Camille-Bosque [consulté le 29 octobre 2015]

101 « We wanted to explore the implications and applications of personal fabrication in those parts of the planet that don't get to go to MIT. » N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on your Desktop*, *op. cit.*, p. 12.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

premiers FabLabs que nous avons implantés a dépassé de loin nos rêves les plus fous. C'était un accident[102] !

Cet étonnement est révélateur d'une attente sociale précise et largement répandue. Les premiers élans de ce mouvement sont en grande partie redevables à la National Science Foundation (NSF), qui accorde au Center for Bits and Atoms un soutien financier pour ces recherches. La contrepartie de ce financement implique une valorisation des avancées de leurs travaux sur des terrains plus ordinaires, pour équiper d'autres populations du monde avec les machines testées dans la prestigieuse université. Dès 2002, une première vague de FabLabs voit donc le jour en Inde, au Costa Rica, au nord de la Norvège, dans la ville de Boston et au Ghana, pour un budget de 20 000 dollars en moyenne par atelier. Ces premiers FabLabs ne sont pas alors destinés à être autonomes économiquement, mais entièrement soutenus par le MIT, lequel envoie des équipes composées d'étudiants et de chercheurs américains sur le terrain. L'idée qui motive ces équipes est que la « fracture numérique » ne pourra pas se résoudre en expédiant des ordinateurs ou des machines, mais en aménageant directement les conditions de leur fabrication sur place, en tenant compte des réalités et des besoins locaux. Les jeunes chercheurs du MIT engagés autour de Neil Gershenfeld défendent un discours progressiste : « Au lieu de construire de meilleures bombes, les technologies émergentes peuvent servir à construire de meilleures communautés[103], » soutiennent-ils, en reprenant ainsi à leur compte les théories de la conversion qui déplacent les inventions militaires vers le civil et des usages citoyens.

Le développement des premiers FabLabs s'est grandement appuyé sur des *community leaders*, des personnalités déjà impliquées dans le développement et l'animation de communautés locales dans différentes régions du monde. La « combinaison de besoins et d'opportunités qui conduit ces personnes à devenir des protagonistes des technologies plutôt que des spectateurs[104] » a permis d'identifier assez vite certains piliers du mouvement, qui ont peu à peu été associés à la démarche. C'est le cas notamment de Mel King au SETC de Boston, d'Haakon Karlsen à Lyngen en Norvège ou de Kalbag à

102 « We did not have an agenda for such a development, we did not plan all that and the growth of the network after the first FabLabs is far above our wildest expectations. It was an accident! »
Entretien avec Neil Gershenfeld, Barcelone, 4 juillet 2014.

103 « Instead of building better bombs, emerging technologies can help buildinb better communities. »
N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on your Desktop, op. cit.*, p. 147.

104 « a combination of need and opportunity, leading these people to become technological protagonists rather than just spectators »
N. Gershenfeld, *ibid.*, p. 77.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Pabal en Inde, des personnalités sur lesquelles les ingénieurs du MIT ont pu s'appuyer pour mettre en œuvre le projet de diffusion du modèle des FabLabs dans le monde.

L'un des premiers FabLabs au monde a été installé au début des années 2000, en Inde, au Vigyan Ashram. C'est alors une école rurale isolée dans une région aride de l'Ouest de l'Inde, située au milieu d'un petit village appelé Pabal, à quelques centaines de kilomètres de Bombay. Là, sous la houlette de Kalbag, un ancien professeur en technologies de l'alimentation, des groupes de jeunes suivent une formation scientifique appliquée directement aux conditions d'existence de leur région. L'environnement est sec et pauvre et l'accès à l'eau est extrêmement réduit. Fondée sur les principes de l'apprentissage par la pratique, l'école a elle-même été construite avec les étudiants, d'anciens enfants qui avaient abandonné les études du circuit classique. Le Vigyan Ashram est une école payante qui est devenue peu à peu autonome grâce aux fonds complémentaires récoltés par de petites entreprises développées autour de l'école : mesures et localisation de l'eau, construction de tracteurs à partir de carcasses de Jeeps (le *MechBull*). Le village de Pabal est alors depuis plusieurs années, par la force de Kalbag et de la communauté qu'il a soudée autour de ses projets, une petite ville étonnamment innovante. C'est à la suite d'une visite des chercheurs du MIT que le lien entre certaines activités déjà mises en place avec les moyens du bord par l'équipe de l'école et les outils développés dans les laboratoires de l'université américaine est apparu :

a

b

> Quand j'ai rencontré Kalbag pour la première fois, j'ai évoqué en passant le genre d'outils de fabrication personnelle que nous développions et utilisions au MIT. [...] Il a déroulé immédiatement une longue liste des choses qu'ils aimeraient pouvoir mesurer ici, mais pour lesquelles les moyens manquaient[105].

Il s'agit alors principalement de préoccupations liées à l'agriculture, qui s'inscrivent dans une logique spécifique de survie plus que de

[105] « When I first met Kalbag, I casually mentioned the kinds of personal fabrication tools we were deleoping and using at MIT. [...] He reeled of a long list of things they wished they could measure, but weren't able to. » N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on your Desktop, op. cit.*, p. 164.

a· L'équipe du Vigyan Ashram devant le dôme géodésique qu'ils ont construit devant l'école, en février 2010.
b· Le *Mechbull*, tracteur construit à partir d'une Jeep. [source : http://vigyanashram.com]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

profit. Dans un contexte rural aride, le besoin de connaître et capter certaines données de l'environnement est crucial. Il garantit à long terme une forme d'indépendance énergétique autant qu'un développement quotidien de l'instrumentation nécessaire à la gestion de l'eau, du lait, du riz, des œufs et autres produits de première nécessité :

> Parce que Kalbag et ses étudiants avaient à produire leur nourriture en même temps que la technologie qu'ils employaient, l'impact de l'accès aux outils pour développer leurs machines était bien plus immédiat pour eux que pour n'importe quel ingénieur[106].

Selon Neil Gershenfeld, « la demande récurrente d'outils d'analyse et de mesure pour les milieux ruraux a conduit à la décision toute simple de créer un FabLab avec Kalbag à Vigyan Ashram, pour permettre de développer et produire des solutions à ces problèmes locaux. L'opportunité à Pabal était évidente ; ce qui l'était moins, c'était l'impact du Lab au-delà de cette région[107]. » C'est suite à une discussion entre l'équipe du MIT et celle de Kalbag au sujet de la constitution des réseaux électriques indiens et les pertes d'énergie dues aux vols et aux détournements d'électricité dans la région, que le FabLab de Kalbag devint le terrain d'expériences d'ingénieurs venus de Delhi pour prototyper des outils de mesure du réseau électrique local. Quelques mois plus tard, la situation s'inverse : de retour aux États-Unis, Neil Gershenfeld visite le laboratoire de développement d'ingénierie d'une grande société travaillant sur la base de recherches effectuées au MIT. Il fait face à la grande inertie de l'infrastructure de cette entreprise en ce qui concerne les tests et les essais des produits qui doivent passer entre les mains de pléthoriques équipes d'ingénieurs. Neil Gershenfeld propose alors de contourner les protocoles en allant directement tester ces idées, en s'installant au FabLab de Kalbag, à Pabal : « Quand j'ai dit en plaisantant qu'on pourrait aller tester cela à la ferme de Kalbag, le silence dans la pièce m'a fait penser que la blague était prise très au sérieux[108] », écrit-il. L'histoire de la naissance de ce FabLab indien révèle finalement une forme d'intérêt renversé entre ces équipes d'ingénieurs suréquipées et les conditions locales d'expérimentation et de test menées par Kalbag et ses élèves dans l'école rurale. Le développement du FabLab au Vigyan Ashram

106 « Because Kalbag and his students had to produce both the food and technology that they consumed, the impact of access to tools to develop instruments was much more immediate for them than for an engineer surrounded by support systems. »
Ibid., p. 171.

107 « The recurring rural demand for analytical instrumentation led to an easy decision to launch a FabLab with Kalbag at Vigyan Ashram, to be able to locally develop and produce solutions to these local problems. The opportunity in Pabal was clear ; less expected was the impact of the lab outside of the region. »
Ibid., p. 168.

108 « When I jokingly suggested that we go to Kalbag's farm, the silence in the room suggested that the joke was very serious. »
Ibid., p. 170.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

est étonnant, parce qu'il répond donc à un double objectif : associer les forces technologiques du MIT pour les mettre au service d'une petite communauté déjà sensibiliée aux questions d'indépendance énergétique et de gestion environnementale, mais aussi profiter des effets indirects de cette innovation frugale hors de toute institution pour tester des produits et des systèmes, en dehors des protocoles classiques des laboratoires américains. On pourrait ici déplorer la logique déjà éprouvée à de nombreuses autres occasions, qui vise à prendre comme terrain d'expérimentation des pays émergents.

En réponse à cette vision presque impérialiste, le mouvement des FabLabs s'étend assez vite hors du contrôle du MIT, au tournant des années 2000. Certaines communautés ont ainsi réclamé d'elles-mêmes et pour divers projets des conseils afin d'établir sur leurs territoires le même type d'ateliers de fabrication numérique, et se revendiquer du mouvement. La nécessité d'établir une charte globale, du point de vue des équipes du MIT à l'origine du projet, est venue du développement rapide et spontané de nouveaux points du réseau. « FabLab » n'est pas une marque, mais un réseau d'ateliers qui partagent leurs projets et peuvent s'associer pour exporter ou diffuser certaines réalisations. Pour les ingénieurs du MIT, imposer cette charte est également un moyen de garder une forme de contrôle sur le développement d'un principe dont ils tiennent à revendiquer l'origine. Cette mise en commun à l'échelle internationale des idées développées à différents points du réseau s'appuie sur la définition d'équipements semblables pour chacune des unités : imprimantes 3D, découpeuses laser, fraiseuses numérique, découpeuse vinyle, etc. Cela facilite la réplication et la circulation de plans, fichiers, algorithmes et modes d'emploi. Dans la réalité, chaque FabLab n'est pas strictement équipé de la même manière que son voisin, mais la charte établit que tous les lieux doivent pouvoir partager les données de leurs réalisations et productions. La charte des FabLabs, qui a connu plusieurs évolutions depuis sa rédaction et qui a été traduite dans différentes langues par des membres de FabLabs eux-mêmes, doit être affichée dans chaque atelier.
Elle rappelle des définitions essentielles :

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

> Les FabLabs sont un réseau mondial de Labs locaux, qui stimulent l'inventivité en donnant accès à des outils de fabrication numérique. Un FabLab mutualise un ensemble de ressources permettant de fabriquer à peu près tout ce que l'on veut et de diffuser des connaissances, des savoir-faire et des projets[109].

[109] La charte des FabLabs est en ligne ici : http://fab.cba.mit.edu/about/charter/ [consulté le 29 octobre 2015]

Le réseau des FabLabs est décrit comme pouvant fournir « une assistance opérationnelle, d'éducation, technique, financière et logistique au delà de ce qui est disponible dans un seul FabLab. » Selon cette charte, les FabLabs sont « disponibles en tant que ressource communautaire, qui propose un accès libre aux individus autant qu'un accès sur inscription dans le cadre de programmes spécifiques. » Certaines règles de vie ou responsabilités sont également détaillées dans le texte de la charte :

> Sécurité : ne blesser personne et ne pas endommager l'équipement. Fonctionnement : aider à nettoyer, entretenir et améliorer le Lab. Connaissances : contribuer à la documentation et aux connaissances des autres.

Dans le cadre de mes recherches, j'ai eu l'occasion d'interroger Sherry Lassiter, qui dirige la FabFoundation au MIT, sur les fondements de la charte. Elle est engagée dans le déploiement et le développement des FabLabs autour du monde depuis les premières années :

> Nous aimons le fait que tous les FabLabs soient différents et ces différences proviennent de leurs communautés. Vous ne pouvez pas arriver et dire "tenez, voilà un FabLab !" Les FabLabs ont plus de force lorsqu'ils sont bâtis par leurs communautés elles-mêmes[110].

[110] « We like the fact that each FabLab is different and those differences come from the communities. You cannot come in and say "there you go, here is a FabLab!" FabLabs have more impact when they are built by their own communities. »
Entretien avec Sherry Lassiter, Barcelone, 4 juillet 2014.

Cette réflexion révèle parfaitement la tension et l'ambiguïté du projet des FabLabs, tel qu'il est défini par les équipes du MIT. La limite entre une volonté de domination et une forme d'émancipation tient ici dans l'écart entre la stratégie portée par des ingénieurs et des chercheurs encadrés par un financement institutionnel et la part nécessaire d'appropriation voire de détournement de ces possibilités par les communautés locales. Cette tension dans la mobilisation des

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

outils du numérique par les différents acteurs du projet est très lisible dans l'histoire du FabLab Vigyan Ashram.

Derrière ces questions liées à une volonté de normer ou d'organiser le développement de ces espaces de création, une première ramification s'établit avec les terres d'un design qu'on pourrait qualifier d'étendu ou de non officiel. En effet, ces espaces « ouverts à tous et pour tout faire » mettent en jeu la possibilité pour chacune des communautés dans lesquelles ces FabLabs s'implantent de penser par elles-mêmes et pour elles-mêmes des objets ou projets capables de résoudre des problèmes complexes ou d'améliorer des situations existantes bien identifiées. Dans les discours des acteurs qui occupent et font vivre ces lieux, ce type de production représente ainsi une « alternative », la promesse d'un changement, d'une mutation ou d'une transition. Cette situation induit une conception différente de la valeur économique ou intellectuelle des projets développés, qui conduit à penser une forme particulière d'engament individuel, de travail et d'activité créative. Cela est lisible dans la conception des outils et machines jusqu'à la contribution à la documentation de certains projets, en passant par la diffusion et la modélisation de chartes, normes ou codes supposés garantir le déploiement de certains types de projets ou d'organisation. De nombreuses activités créatives, techniques, intellectuelles ou stratégiques renforcent l'organisation de ces lieux, qui dépendent d'un faisceau de tâches variées.

Cette idée met en jeu un décloisonnement des pratiques et une forme de plasticité pour ces « mondes » d'autoproduction. Le design, dans sa définition la plus officielle, est pris de plus en plus souvent dans des situations de collaboration ou de concurrence, souvent dans l'ombre de pratiques inqualifiées, à la lisère de l'ingénierie, de l'ingéniosité et du hobby. Je cherche à définir cette situation complexe du design et du designer, qui pour l'instant n'est pas encore clairement apparue dans les situations des FabLabs qui ont été présentés. Il s'agit pour moi de la chercher, en creux des héritages, filiations, récits et incarnations mis en jeu par la diffusion des techniques de fabrication numérique personnelle.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

The Fab Charter

What is a fab lab?

Fab labs are a global network of local labs, enabling invention by providing access to tools for digital fabrication

What's in a fab lab?

Fab labs share an evolving inventory of core capabilities to make (almost) anything, allowing people and projects to be shared

What does the fab lab network provide?

Operational, educational, technical, financial, and logistical assistance beyond what's available within one lab

Who can use a fab lab?

Fab labs are available as a community resource, offering open access for individuals as well as scheduled access for programs

What are your responsibilities?

safety: not hurting people or machines
operations: assisting with cleaning, maintaining, and improving the lab
knowledge: contributing to documentation and instruction

Who owns fab lab inventions?

Designs and processes developed in fab labs can be protected and sold however an inventor chooses, but should remain available for individuals to use and learn from

How can businesses use a fab lab?

Commercial activities can be prototyped and incubated in a fab lab, but they must not conflict with other uses, they should grow beyond rather than within the lab, and they are expected to benefit the inventors, labs, and networks that contribute to their success

La charte internationale des FabLab
a été élaborée par le MIT en 2004 et
a depuis connu quelques évolutions.
Cette version date de novembre 2012.
[source : http://fab.cba.mit.edu/about/
charter/]

e.
Le MIT – FabLab Norway : le cas d'un FabLab devenu *community center*

Les premiers moments du développement des logiques de la fabrication numérique personnelle au cœur du MIT à Boston ouvrent des possibilités d'expression personnelle pour les étudiants du Center for Bits and Atoms, liées à l'usage de machines numériques de prototypage rapide. La seconde étape, qui a poussé le développement du concept de FabLab hors des murs de l'institution et notamment en Inde, a été déterminée par la rencontre avec des *community leaders* déjà engagés au sein de communautés locales dans diverses parties du monde. Alors que les équipes du MIT encadrent le développement du réseau par une charte officielle et contrôlent la diffusion de leurs technologies numériques vers ces populations marginales, le cadre de la charte est assez vague pour permettre des appropriations et des détournements locaux. Lors de mes observations de terrain au cœur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces et spécialement au MIT-FabLab Norway, j'ai souvent noté une activité assez faible – si l'on ne prend pas en compte le nombre de cafés bus et les visites des curieux ou amis de passage. Ainsi, durant mon séjour de deux semaines en juin 2013 dans le FabLab norvégien, aucun outil de fabrication numérique n'a été utilisé.

a

b

Rejoindre le MIT-FabLab Norway nécessite un long voyage, par étapes depuis Oslo jusqu'à Tromsø et enfin Lyngen. C'est un immense chalet en longueur, sur un grand terrain dont l'entrée est symboliquement encadrée de deux drapeaux, celui de la région et celui des États-Unis. Il est entouré de

a· Le drapeau américain et le drapeau de la région encadrent l'entrée du MIT-FabLab Norway.
b· Des petits chalets qui entourent le FabLab sont prévus pour héberger les visiteurs de passage.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

plusieurs petits chalets qui sont conçus pour l'hébergement. Environ 600 personnes passent la porte de ce FabLab tous les ans. Le MIT-FabLab Norway est l'un des rares FabLabs au monde a inclure dans son propre nom l'acronyme du MIT. Dans sa naissance en 2003, peu de temps après celui de Pabal en Inde, ce FabLab mêle l'évolution d'une ferme au bord du fjord de Lyngen, l'engagement des plus grands chercheurs en ingénierie de Boston et le développement local et rural de techniques d'inséminations artificielles sur des moutons. Lors de mon séjour, je me suis entretenue longuement avec Haakon Karlsen, qui gère le FabLab et habite sur place. Il est l'un des *community leaders* du réseau et l'un des piliers des premières heures du mouvement.

a

Note du 27 juin 2013, à Lyngen · À mon arrivée, vers 21h, il pleut légèrement. Je dépose mon sac de randonnée dans l'entrée du FabLab, retire mon imperméable et mes chaussures et je fais la connaissance d'Haakon Karlsen, de sa femme Gunn, du petit chien Junior et de deux autres femmes qui sont en cuisine et sortent justement du four un énorme plat de poisson pêché le matin même dans le fjord. Nous dînons immédiatement. Haakon trône sur l'une des chaises dessinées spécialement par Jens Dyvik, un jeune designer globe-trotter aussi connu sous le nom de "FabLab nomad", qui a récemment fait un tour du monde des FabLabs en essaimant ici et là quelques projets.

Haakon Karlsen est un monsieur d'une petite soixantaine d'années qui est né à Lyngen. Après une formation d'ingénieur, il a travaillé pendant sa jeunesse pour l'insémination des moutons de la région dans la ferme familiale, en contrebas du terrain où a été implanté le FabLab. Figure immanquable de la région, il a été successivement instituteur et fermier. Il est propriétaire de plusieurs maisons et terrains au bord du fjord. Haakon Karlsen aime raconter des histoires. Il aime certainement aussi raconter sa propre version de l'histoire des FabLabs ou en tout cas du sien :

b

> Tout a commencé un peu avant les années 2000. Il y avait beaucoup de maladies et il fallait relancer la croissance de certains troupeaux. En 1994, le gouvernement norvégien m'a demandé d'établir un laboratoire pour l'insémination artificielle des moutons, des rènes et des chèvres. Avec quelques fermiers et bergers de la région, nous avons obtenu à la surprise générale des taux de réussite à hauteur de 94 % au lieu des 10 % habituels. Nous avons compris assez vite

a· Haakon Karlsen devant le MIT-FabLab Norway, en juin 2013.
b· Le troupeau de moutons d'un berger local, en août 2005.
[crédit : Haakon Karlsen]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

que cela était dû aux deux fermiers avec qui nous travaillions, qui connaissaient parfaitement leurs bêtes et savaient inséminer au moment exact de l'ovulation. Il fallait donc connaître le moment où les femelles étaient en chaleur. J'ai suggéré qu'on travaille à la réalisation d'un outil technique pour mesurer les hormones[111].

Les prémices du FabLab norvégien se jouent donc d'abord dans la rencontre entre une nécessité pragmatique pour la région et les compétences d'ingénieur d'Haakon Karlsen. Lui et sa petite équipe tentent alors de détecter différentes hormones, et conçoivent une machine capable de capter la température et d'envoyer un message au fermier pour prévenir du moment de l'ovulation. Cet outil réagit aux courbes d'activités cérébrales des femelles. Après avoir mis au point les premiers prototypes, Haakon Karlsen ont établi un programme pour faire connaître le projet aux bergers. Ils ont immédiatement suggéré que d'autres fonctions pouvaient être imaginées, utilisables toute l'année pour l'ensemble du troupeau :

La première version du *sheep phone*, en septembre 2001.
[crédit : Haakon Karlsen]

Nous avons mis un accéléromètre pour capter les mouvements des moutons. Pour le tester, nous avons imaginé un système qui appelait à la maison après quinze minutes d'inactivité pour dire : "je suis mort". Nous avons ensuite placé un GPS, ce qui nous permettait d'avoir les coordonnées géographiques des moutons et de les envoyer aux fermiers[112].

Ce projet, baptisé *Electronic Shepherd* (berger électronique) ou *sheep phone* (téléphone pour mouton), permet désormais de localiser les troupeaux dans les montagnes pour protéger les bêtes des loups ou des terrains instables. À l'époque où ces recherches sont menées, le FabLab n'existe pas encore. Néanmoins, un petit « laboratoire » installé à la ferme est déjà équipé en électronique : « Nous avons eu cette idée du téléphone pour moutons et nous avions déjà tout pour faire de la soudure. Mais c'était difficile d'avoir le signal depuis les montagnes jusqu'aux fermes. Nous avons collaboré avec Telenor[113] pendant un an[114]. » De la même manière que les actions menées par Kalbag en Inde avait fini par attirer l'intérêt des chercheurs américains, c'est avec le projet du *sheep phone* et grâce à l'aide de la National Science

111 « There were many diseases and it was necessary to boost growth in some herds. In 1994, the Norwegian government was asked to establish a laboratory for artificial insemination of sheep, deer and goats. With some farmers and shepherds in the region, we got surprising success rates of up to 94% instead of the usual 10%. We quickly realized this was due to two farmers we were working with who knew their animals well and knew how to inseminate at the exact moment of ovulation. To succeed, it was necessary to know when the females were in heat. I suggested that we imagine for ourselves a technical tool to measure hormones. »
Entretien avec Haakon Karlsen, 28 juin 2013, Lyngen.

112 « So we put an accelerometer in our little machine to capture the movements of the sheep. To test this feature, we created a system that calls home after fifteen minutes of inactivity for the sheep, saying, "I'm dead". We then put in a GPS, which allowed us to get the geographical coordinates of the sheep sent to the farmers. »
Ibid.

113 Télénor est une compagnie de téléphonie norvégienne.

114 « We had the idea of the ship phone and we already had everything to do welding. But it was difficult to get the signal from the mountains to the farms. We worked with Telenor for one year. »
Ibid.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Fundation que le MIT rencontre l'équipe déjà active au bord du fjord autour d'Haakon Karlsen :

> Il y avait un concours d'innovation lancé par le MIT dans le monde entier pour développer des projets locaux. Le MIT a envoyé quelques uns de ses meilleurs professeurs en Norvège pour trouver un projet sur lequel coopérer. Ce fut nous. Ils nous ont trouvé grâce à Telenor qui leur a dit : "il y a ce type un peu fou perdu dans son fjord qui a imaginé des capteurs pour ses bêtes..." Nous avons collaboré pendant un an avec le MIT, en 2001[115].

[115] « There was an innovation competition launched by MIT globally to develop local projects. MIT sent some of its best teachers to Norway to find a suitable cooperation project. They found us through Telenor, who told them: "There is this crazy guy lost in the fjord who devised sensors for his animals..." We enjoyed a great year of cooperation with MIT in 2001. »
Ibid.

L'équipe est alors composée d'Haakon Karlsen et de son fils Jurgen, qui travaille à la ferme :

> C'était fantastique, mais après un an nous devions mettre fin au projet. Nous avons eu une discussion au MIT à Boston et nous avons eu l'idée de faire quelque chose pour permettre ce genre d'aventure ailleurs, quelque chose qu'on appelerait... un FabLab. Un Laboratoire de Fabrication. La décision a été prise le 18 octobre 2002. En 2003, nous avons d'abord décidé de lancer trois FabLabs : l'un en Inde avec un homme qui s'appelle Kalbag dans une ville au sud de Bombay à Vigyan Ashram. Un autre à Boston dans la ville, qui s'appelait South End Technology Center, avec Mel King. Et le troisième c'est en Norvège avec moi. Nous ne savions pas vraiment ce que nous faisions. La définition du MIT était "*rapid prototyping*". Mais depuis les choses ont bien évolué et d'autres endroits sont nés, avec d'autres définitions. Selon moi beaucoup de FabLabs existent maintenant qui n'ont de FabLab que le nom... Ma définition ? Un réseau global de personnes qui veulent travailler ensemble et partager leurs connaissances. C'est tout[116].

Neil Gershenfeld au MIT-FabLab Norway, en août 2006.
[crédit : Haakon Karlsen]

[116] « It was fantastic, but after years of collaboration we had to terminate the project. We had a discussion at MIT in Boston and we decided to do something to further enable this kind of adventure, something we would call ... a FabLab. A Fabrication Laboratory. The decision was taken on 18 October 2002. In 2003, we first decided to launch three FabLabs. One in India with a man named Kalbag, from Vigyan Ashram, south of Mumbai, and another in a poor neighborhood of Boston called South End Technology Center, with Mel King. And the third here in Norway. At first we did not really know what we were doing. The definition at MIT was "rapid prototyping". But since then, things have changed and other places are born with other definitions. In my opinion many FabLabs now exist that just have the name FabLab... My definition? A global network of people who want to work together and share their knowledge. That's all. »
Ibid.

Les premiers prototypes du *sheep phone* sont donc réalisés avec les fermiers locaux dans le laboratoire bricolé par Haakon Karlsen dans la ferme familiale de Lyngen. La labellisation officielle du MIT-FabLab Norway, quelques années plus tard, scelle une collaboration avec les équipes du MIT et contribue enfin à renforcer un mouvement d'essaimage entamé parallèlement en Inde, au Costa Rica et au Ghana. L'implantation du FabLab dans cette région rurale isolée

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

à l'extrême nord de la Norvège implique dans un premier temps de sortir la première version du « laboratoire » de la vieille ferme, pour construire et aménager un espace plus grand et conçu pour accueillir du public. Cette nouvelle version, rapidement mise en chantier par la petite communauté autour de Haakon Karlsen, doit être capable d'accueillir les équipes du MIT mais aussi la population locale, supposée, sur le long terme, s'approprier les outils numériques mis à disposition. En 2003, des ordinateurs, des machines numériques et des équipements de pointe sont ainsi acheminés depuis le MIT jusqu'à Lyngen. En 2004, le gigantesque chalet est enfin construit :

> Tout l'équipement est venu de Boston, gratuitement. Je ne suis pas architecte, mais j'ai fait moi-même tous les plans. Quand le chalet a été construit nous avons monté toutes nos machines ici. Puis le MIT a envoyé d'autres machines et quelques étudiants. Nous avons vu débarquer Neil, sa femme, ses jumeaux et de nombreux chercheurs ou étudiants du MIT. Ils étaient tous là pour installer les machines avec mon fils et moi. Après, ils ont voyagé partout pour monter d'autres lieux de ce genre[117].

Haakon Karlsen estime qu'aujourd'hui son FabLab est davantage un *community center* qu'un lieu de prototypage : « On y a même déjà célébré un mariage ! » Symptôme de l'état de friction entre monde rural et monde technologique, la grande fraiseuse numérique, n'a d'ailleurs toujours pas trouvé sa place dans le chalet principal du FabLab. Elle a été installée à la ferme, en contrebas. Elle est cachée derrière une porte dans une petite remise au fond d'une grange encombrée, remplie de foin et au plafond de laquelle un kayak en bois est suspendu. L'hiver, les moutons côtoient donc la fraiseuse numérique dans un joyeux désordre. Dans l'immense chalet qui a finalement remplacé la petite ferme des débuts, les machines, les tables et les postes de travail ont été installés sur tous les côtés de la grande pièce, le long des murs : postes à souder, découpeuse laser, imprimantes 3D, thermoformeuse, découpeuse vinyle, etc. Entre les bureaux et les étagères, quelques lits sont installés, recouverts de fourrures et d'oreillers. Au centre, à côté de la grande table de réunion et de visioconférence,

[117] « All equipment came from Boston, for free. I am not an architect, but I made all the plans. When the house was built, we installed all our machines here. Then MIT sent other machines and some students. Neil came, his wife, his twins, and many researchers and students from MIT. They were all here to install the machines with my son and me. Then, they traveled everywhere to settle other places like that. »
Entretien avec Haakon Karlsen, 27 juin 2013, Lyngen.

Une parodie du prototype du *sheep phone*, au MIT-FabLab Norway, en juin 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

une énorme cheminée, plusieurs tables pour les repas et quelques fauteuils et tables basses occupent l'espace.

L'activité quotidienne de ce FabLab pionnier est à l'heure actuelle assez réduite, sauf lors des workshops spéciaux lors desquels cet atelier devient un lieu de villégiature. S'y rassemblent quelques figures clés du réseau autour de projets communs, ainsi que des étudiants du MIT qui apprécient le calme paisible de la région, les balades au grand air et les soirées autour de la cheminée. Les machines sophistiquées qui y ont été installées tournent alors à plein régime : on fraise des hélices de drones, on fabrique des moules, on programme des circuits électroniques et surtout on débat et on discute autour de la grande table de réunion, sous la voûte du chalet. Le reste du temps, en dehors de ces sessions intensives animées par les équipes venues de Boston, est certainement plus à l'image des journées que j'y ai vécues : les machines sont à l'arrêt, Haakon Karlsen est tantôt chez lui, tantôt au FabLab devant son ordinateur avec son chien, sa femme et ses amis cuisent du poisson dans le four de la cuisine et les habitants de la région passent la porte du chalet pour boire un café, discuter, se tenir au courant de l'état des troupeaux, de la naissance imminente du poulain dans le champ d'en bas ou pour – éventuellement – réparer quelque chose. Le maire de la ville n'hésite pas non plus à passer la porte du FabLab pour organiser des réunions informelles et débattre des problèmes qu'il a identifiés dans la région. Le dispositif de visioconférence qui est installé dans le fond du chalet est quant à lui supposé, comme dans tous les FabLabs, garantir la connexion permanente et instantanée avec les autres ateliers du réseau. Durant ma visite, l'écran est resté éteint. Néanmoins, il est parfois utilisé par les habitants de la région pour d'autres usages. Les personnes qui ne peuvent se rendre à Trondheim ou Oslo pour assister aux cours l'utilisent pour suivre des formations professionnelles à distance. C'est le cas notamment d'une infirmière de la région qui a pu suivre des cours par webcam. Ces usages détournés de l'équipement du FabLab sont aussi peu conventionnels que les rôles qui m'ont été attribués durant ma visite. Durant mon séjour, une

a

b

a· Vue d'ensemble de l'intérieur du chalet du MIT-FabLab Norway, en juin 2013.
b· Un poste de travail dédié à l'électronique et à la soudure, au MIT-FabLab Norway, en juin 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

grande part de mes activités s'est résumée à la préparation des repas ou la gestion de la cuisine, tandis que les autres machines restaient silencieuses.

Ces détournements, dans l'activité quotidienne du FabLab norvégien, recoupent l'analyse développée par Ray Oldenburg sur les tiers-lieux[118]. Selon la définition qu'il établit dans son étude, un tiers-lieu se définit comme un endroit (le plus souvent urbain) qui n'est ni tout à fait un domicile, ni totalement un lieu de travail. Cet espace mixte présente donc des caractéristiques qui relèvent autant de la sphère privée que de la sphère professionnelle. C'est un lieu neutre, libre d'accès et qui ne filtre pas *a priori* les individus selon des traits discriminants comme le niveau social, les compétences professionnelles ou les origines ethniques. Ces lieux, cafés, salons ou espaces collectifs ont pour rôle de favoriser la discussion et les interactions sociales. Le MIT-FabLab Norway, dans son fonctionnement quotidien, dépasse les activités de fabrication numérique pour offrir une redéfinition des conceptions traditionnelles : le maire peut y discuter librement avec les habitants de la région, le hasard est provoqué et bienvenu, les rencontres fortuites sont encouragées et les réappropriations du matériel souvent bien négociées. La cuisine ouverte tient elle-même une place importante. Elle est parfaitement équipée. On y trouve un grand frigo, un four, des plaques de cuisson, de la vaisselle en quantité et même des jambons entiers, pendus à des crochets. Du café, différentes sortes de thés, du muesli, des biscuits et de l'eau de vie locale sont laissés à disposition des visiteurs sur un petit buffet à côté de la cuisine. Haakon Kalsen en plaisante d'ailleurs volontiers :

> Quand Neil Gershenfeld est venu du MIT pour voir le chalet fini et qu'il a vu la cuisine, il m'a dit que c'était inutile, que j'avais fait une erreur, que ce n'était pas prévu ! La suite a prouvé que j'avais bien raison. Un FabLab ,ce sont des gens, pas simplement des machines[119].

Il y a, par ailleurs, de nombreuses tables dont certaines sont déjà dressées. Elles sont là pour accueillir à tout moment les visiteurs qui voudraient s'établir quelques jours dans la région en pension complète, pour faire de la randonnée ou d'autres activités de plein air. Dans l'entrée du chalet, des guides, des plans de la région, des prospectus

118 R. Oldenburg, *The Great Good Place: Cafes, Coffee Shops, Community Centers, Beauty Parlors, General Stores, Bars, Hangouts, and How They Get You Through the Day*, *op cit.*

119 « When Neil Gershenfeld of MIT came to see the finished chalet and saw the kitchen, he told me that it was useless, that I had made a mistake, that it was not planned! The result proved that I was right. A FabLab is people, not just machines. »
Entretien avec Haakon Karlsen, 26 juin 2013, Lyngen.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

touristiques et des conseils de promenades ou d'excursions occupent une belle place à côté de la charte des FabLabs. Cette juxtaposition révèle la double activité de cet endroit, qui dépasse les projets initiaux du FabLab et de la fabrication numérique. En effet, le MIT-FabLab Norway est depuis plusieurs années autant un gîte qu'un lieu de prototypage et de fabrication. Disposés autour du chalet principal, des petits chalets sont ainsi souvent réservés par des groupes de randonneurs ou de passionnés d'équitation qui viennent découvrir les paysages de la région avec la complicité des fermiers locaux. Ce choix étonnant répond à la réalité du territoire au sein duquel le FabLab est installé, loin de tout et implanté au coeur d'une communauté locale assez réduite et finalement peu concernée par la fabrication numérique. En conséquence, ce modèle hybride inattendu garantit une bonne partie de son financement, qui n'est désormais plus entièrement assuré par le MIT.

a

Ce glissement observé au MIT-FabLab Norway, depuis les objectifs technologiques jusqu'à des activités plus sociales, est au cœur des débats actuels sur le mouvement maker, puisque les principes de partage de connaissances, d'accès et de mise en commun sont souvent compris comme des valeurs transposables à tous les champs de l'activité humaine. Elles peuvent donc s'appliquer à des activités culturelles ou touristiques (la découverte de la région), sportives (la randonnée ou l'équitation) ou culinaires (la cuisine du FabLab permet de partager les repas). Néanmoins, les mutations du FabLab norvégien sont aussi la conséquence de la volonté pour cet endroit de rester libre d'accès, gratuit et ouvert. L'exemple du MIT-FabLab Norway est emblématique de différentes questions, qui touchent à la fois à une forme d'hégémonie américaine dans l'histoire de l'installation de ce FabLab, mais aussi à la dimension locale et pragmatique des premiers projets développés. Les FabLabs appartiennent à un territoire d'action situé dans les marges de l'éducation, de l'innovation, de l'agriculture, de l'industrie et du développement technologique ou social, ce qui rend les investissements de la part de structures classiques difficiles à cibler. La longévité de ces ateliers partagés est liée à des enjeux financiers qui, dans le cas du réseau

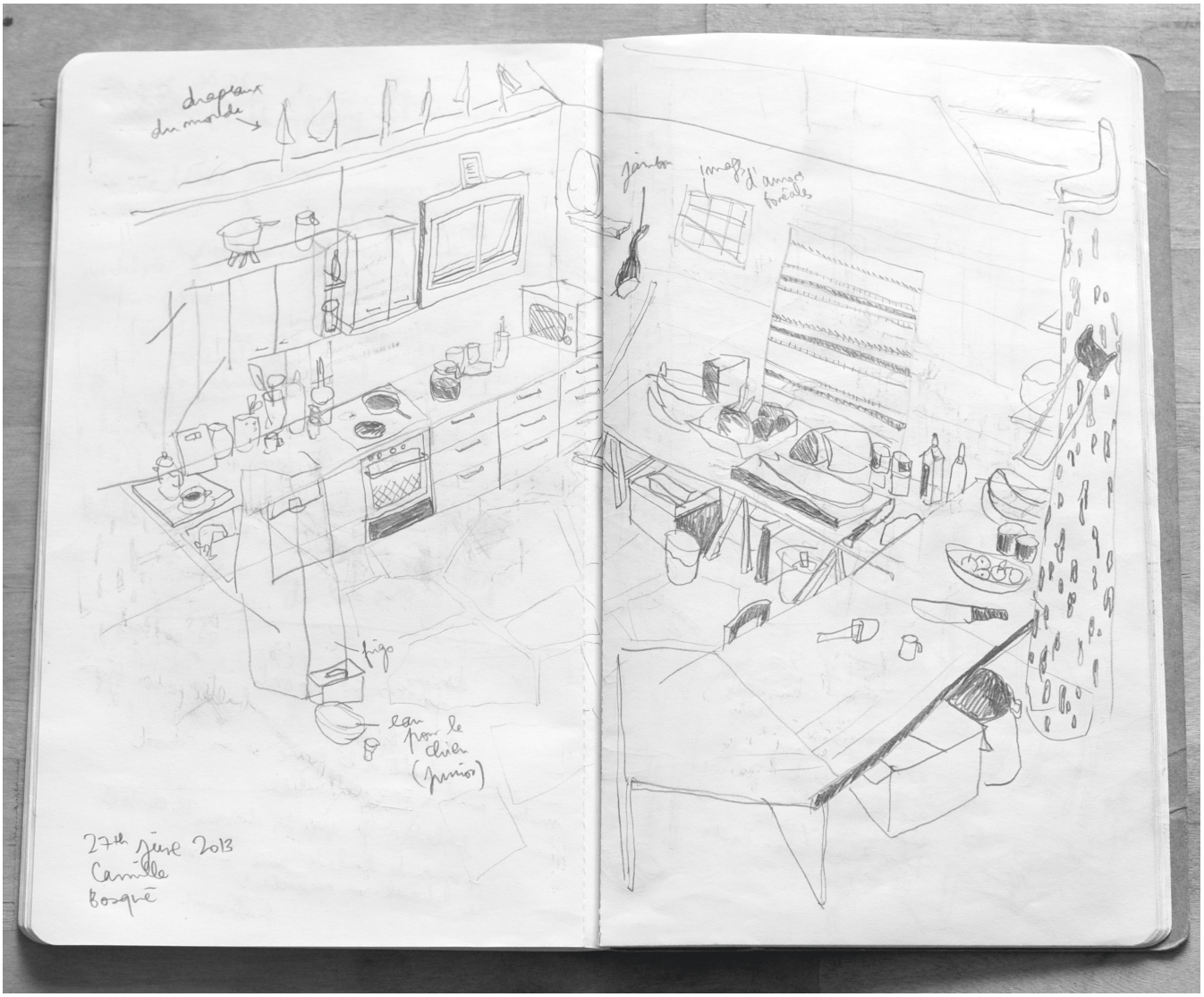
b

a· L'entrée et la cuisine du MIT-FabLab Norway, en juin 2013.
b· Gunn, la femme d'Haakon Karlsen, joue au solitaire sur l'un des ordinateurs du FabLab, en juin 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

des FabLabs, ne sont pas encore résolus et nécessitent souvent de trouver un équilibre fragile entre *business* et éducation populaire. Dans cette logique, le déplacement des activités de fabrication numérique vers le tourisme est d'autant plus compréhensible qu'il développe aussi une forme de revenus et d'attrait pour les habitants de la région.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



La cuisine ouverte du FabLab est bien équipée. C'est une pièce essentielle dans ce grand chalet. On y fait cuire du poisson au four, pêché dans le fjord voisin.

a

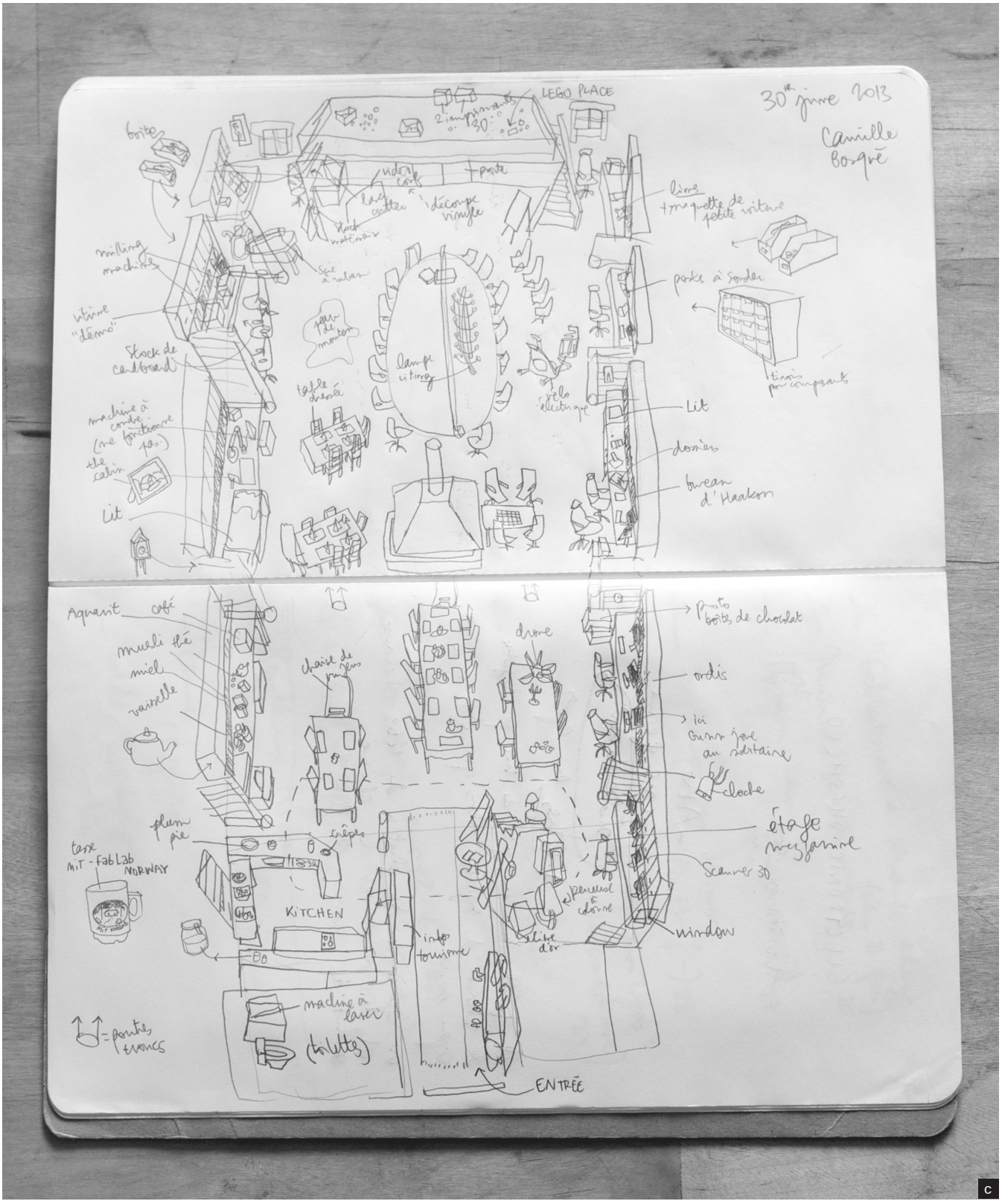
a· Rejoindre le MIT-FabLab Norway nécessite un long voyage, par étapes depuis Oslo jusqu'à Tromsø et enfin Lyngen.
C'est un des premiers FabLabs du monde, installé dans un immense chalet en longueur, au bord d'un fjord. Au MIT-FabLab Norway, la bouteille d'eau de vie locale n'est jamais bien loin.

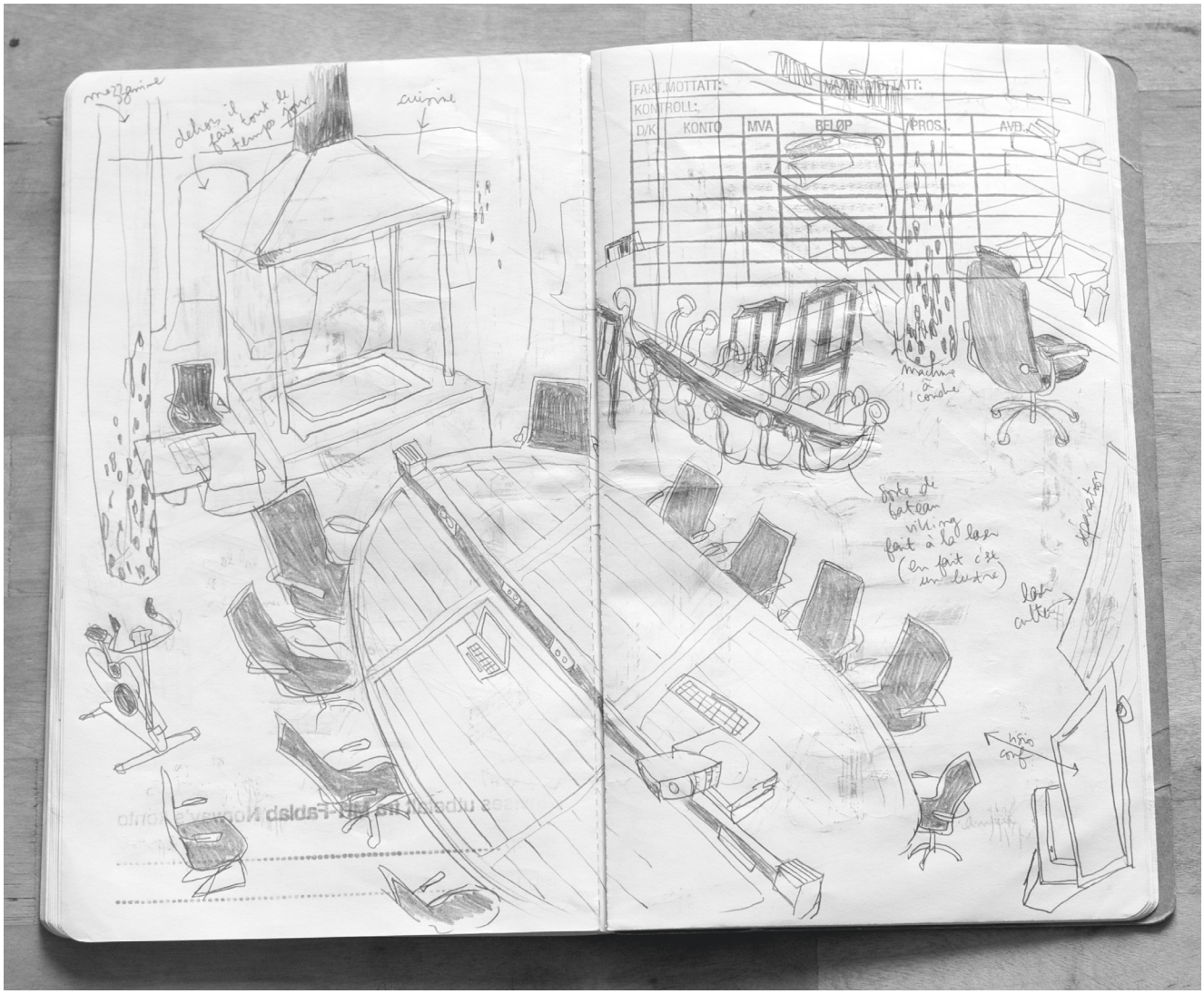
b· Des tables (à gauche) sont là pour accueillir à tout moment les visiteurs qui voudraient s'établir dans la région quelques jours en pension complète, pour faire de la randonnée ou d'autres activités de plein air. En effet, le MIT-FabLab Norway est depuis plusieurs années autant un gîte qu'un lieu de prototypage et de fabrication. Ce modèle hybride inattendu garantit une bonne partie de son financement.

b

c· Haakon Karlsen estime qu'aujourd'hui son FabLab est davantage un *community center* qu'un lieu de prototypage : "On y a même déjà célébré un mariage !" Dans l'immense chalet, les machines, tables et postes de travail ont été installés sur tous les côtés de la grande pièce, le long des murs : postes à souder, découpeuse laser, imprimantes 3D, thermoformeuse, découpeuse vinyle, etc. Entre les bureaux et étagères, quelques lits sont installés, recouverts de fourrures et d'oreillers. Au centre, à côté de la grande table de réunion et de visioconférence, une énorme cheminée, plusieurs tables pour les repas et quelques fauteuils et tables basses occupent l'espace.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016


30e juin 2013
Camille Bosqué
LEGO PLACE
2 imprimantes 3D
poste
découpe vinyle
boîte
milling machine
Stock de cardboard
lampe citrouille
table dressée
Lit
dossier
bureau d'Haakon
livre + maquette de petite voiture
porte à sandwich
tiroirs pour composants
Aquarit
café
muesli thé miel
vaisselle
chaise de jeux
drone
photo boîte de chocolat
ordis
ici Gunnar joue au solitaire
cloche
étage mezzanine
Scanner 3D
plan de travail
tasse MIT - FabLab NORWAY
KITCHEN
info tourisme
machine à laser
(toilettes)
= poutres étroites
ENTRÉE
window



Une grande table est installée au fond du chalet. C'est là que se tiennent parfois des réunions en visioconférence avec les autres FabLabs du réseau.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Lors de mon séjour, j'ai pu
m'entretenir longuement avec Haakon
Karlsen, qui tient le FabLab et
habite sur place.

f.
Le South End Tech Center, à Boston : les droits de l'homme sont une charte suffisante

Le FabLab South End Technology Center (SETC), comme le FabLab du Vigyan Ashram en Inde et le MIT-FabLab Norway, est un exemple qui révèle tout un pan de l'histoire du mouvement FabLab qui précède et inaugure sa naissance officielle. Les premières ambitions de ces lieux pionniers sont, à l'origine, précisément caractérisées. Comme je les ai définies plus haut, elles vont de la résolution de problèmes environnementaux fondamentaux jusqu'au rassemblement communautaire ou la formation au numérique. Même si la version initiale du projet des FabLabs préconisait un équipement strictement identique pour tous ces lieux afin de favoriser le partage d'un point à l'autre du réseau, cette conception standardisée n'était pas faite pour durer. Très vite, le mouvement a été confronté à des écarts dans les choix faits par les uns et les autres, chaque FabLab cherchant avant tout à offrir aux communautés locales un accès adapté à ses équipements, qu'il s'agisse effectivement d'outils de fabrication numérique ou d'autres services.

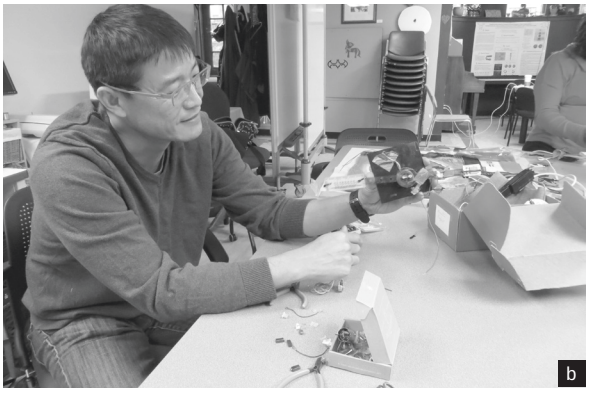
Dans le cadre de mes recherches, je me suis rendue en avril 2014 au South End Technology Center, qui se présente comme le premier FabLab américain. Il a été installé à Boston en 2003. L'objectif de ma visite, plus de dix ans après, était de rencontrer Mel King, une figure de *community leader*, tout comme Haakon Karlsen.
C'est un vieil homme qui a marqué l'histoire de Boston et qui a préfiguré celle de ce FabLab, au tournant des années 1970. Ce lieu particulier mêle le combat d'un homme pour l'accès aux savoirs et aux technologies avec la naissance d'un mouvement à présent en pleine expansion. Le FabLab SETC est installé au cœur d'un quartier

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

très populaire de Boston, mais assez calme et plutôt résidentiel. Un modeste panneau annonce l'existence du FabLab dans cette rue. Le SETC est installé dans les sous-sols d'un immeuble en briques rouges. Par les fenêtres, depuis la rue, on aperçoit quelques jeunes gens autour d'une imprimante 3D. Mel King habite le quartier, se déplace difficilement mais tient à venir au FabLab « tous les jours ».

a

Il est connu pour avoir, en 1968, conduit le mouvement *Tent City* dans ce quartier pauvre de la ville pour protester contre des plans d'urbanismes qui prévoyaient d'installer un gigantesque parking au lieu d'un projet d'habitations. Convaincu que les citoyens de la ville pouvaient influer sur cette décision en manifestant, il a grandement contribué à la mobilisation des habitants du quartier pour occuper le terrain, en dressant plusieurs centaines de tentes dans la zone convoitée. Cet épisode a mené à la construction de logements sociaux appelés *Tent City* en hommage à la manifestation qui leur fit voir le jour. Mel King, juste après ces évènements, a été l'initiateur du South End Technology Center, un *community center* ouvert dans ce même quartier. Ce lieu propose depuis une trentaine d'années des formations aux technologies numériques.


b

À l'occasion de sa retraite vers la fin des années 70, cet ancien professeur du MIT a consacré tout son temps à aménager et encadrer cet endroit, à l'origine équipé essentiellement d'ordinateurs. Il a maintenant plus de quatre-vingt dix ans et porte autour du cou un cordon auquel est accroché sa clé USB. Quand je l'interroge sur les FabLabs et l'engouement international pour ce mouvement, Mel King prend la question à revers : « La technologie n'est pas une solution pour tout. Je crois en la technologie du cœur. Ce qui compte le plus, c'est ce que les gens ont à se donner, à partager, à apprendre les uns des autres[120].» Quand Mel King prend sa retraite dans les années 1990, il fait un choix radical. Les chercheurs seniors du MIT ont traditionnellement le droit de garder un bureau à l'université pour poursuivre leurs recherches. Au lieu de cela, il demande s'il peut transposer son bureau au cœur de *Tent City* et s'il est possible de le partager avec la communauté du quartier :

[120] « Technology is not a solution for everything. I believe in technology of the heart. What matters most is hat people can share and give to each other, learn from each other. » Entretien avec Mel King, avril 2014, Boston.

a· La salle commune du South End Technology Center, à Boston, en avril 2014.
b· Patrick, un habitué du SETC, construit un petit ventilateur, en avril 2014.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Au MIT, nous avions un équipement de haut niveau. Quand j'ai vu l'arrivée d'Internet, ce qui m'inquiétait c'était de penser que des personnes avec des niveaux de vie très bas n'allaient pas avoir accès à cette technologie. Je ne voulais pas que cela se produise[121].

[121] « At MIT, we had very high quality equipment. When I saw Internet coming, I was worried that people with low income might not have any access to this technology. I did not want that to happen. »
Entretien avec Mel King, 10 avril 2014, Boston.

C'est ainsi qu'est né le SETC, au départ essentiellement tourné vers l'informatique. « Quand j'ai pris ma retraite, en 1996, c'était l'époque où les jeunes trainaient dans les *Internet cafés*. J'ai monté ici le premier lieu d'accès libre aux ordinateurs à Boston, » explique Mel King. Depuis une trentaine d'années, grâce à une habile négociation, le MIT accepte de payer le loyer de ces quelques pièces :

Au début, nous organisions des soirées "midnight computer", durant lesquelles nous ouvrions très tard. Nous étions associés avec une fille qui faisait un PhD au MediaLab et qui travaillait avec Simon Papert. Nous sortions dans la rue, pour montrer aux gens comment réparer eux-mêmes leurs ordinateurs, comment construire des choses. Puis j'ai rencontré Neil Gershenfeld et nous avons réalisé que nous faisions des choses assez semblables, lui avec son projet de FabLabs et moi avec les gens d'ici[122].

[122] « When I retired it was the time when people could go to *Internet cafés*, in 1996. I settled here the first open space dedicated to computers in Boston. MIT pays the rent. In the early days, we were doing a thing called "*midnight computer*", when we were openning very late. We were working with a girl who studied for her Phd at Media Lab with Simon Papert. We would go in the street, show people how to fix their computers, how to build things. Then I met Neil Gershenfeld and we realised that we were doing similar things, him with his FabLabs and I with the local people here. »
Ibid.

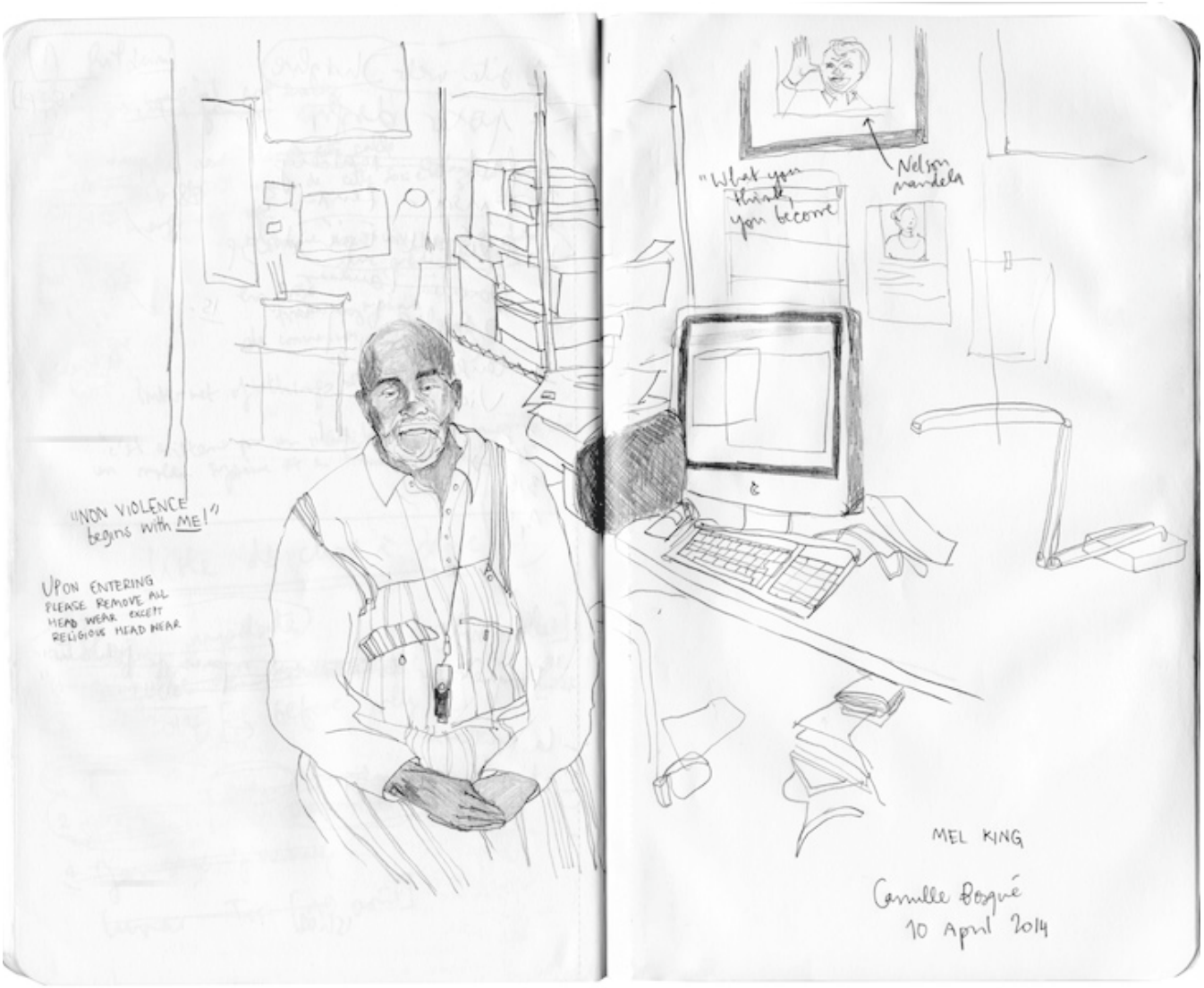
Peu à peu, le South End Technology Center s'équipe de machines numériques et est finalement baptisé FabLab, en 2003, après des années d'existence et de lutte pour un accès au savoir et aux technologies au cœur de la communauté. De la même manière que le Vygian Ashram, l'existence du SETC et l'engagement de la communauté du quartier précède son baptême officiel dans la catégorie des FabLabs :

Nous n'avions pas tout l'équipement de fabrication numérique qui intéressait Neil, mais il y avait quelque chose dans son programme qui était compatible avec ce que nous faisions nous-mêmes à l'arrache depuis des années. En fait, rien n'est nouveau dans cette histoire de FabLabs. Accompagner les enfants pour fabriquer des choses, par exemple, c'est ce que nous faisons depuis des millénaires, sauf que désormais on utilise une imprimante 3D au lieu de bouts de bois[123].

[123] « In the beginning we did not have all the equipment that interested Neil, but there were something in his program that was very compatible with what we had been doing from scratch for years. In fact, nothing is new in this FabLabs story. Teaching children how to make things, we have been doing that for years, except now we can use a 3D printer instead of wooden pieces. »
Ibid.

La première salle du South End Technology Center est équipée d'ordinateurs, ce qui rappelle la vocation de ce lieu, initialement dédié à l'apprentissage de l'informatique.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



Mel King, au South End Technology Center de Boston, en avril 2014.

Cette nouvelle appellation tardive, qui sonne comme une coquetterie toponymique plus que comme une adaptation radicale, est perceptible dans la manière dont Mel King balaie mes questions sur le mouvement des FabLabs, et préfère se concentrer sur les valeurs fondamentales qui l'ont poussé depuis plusieurs dizaines d'années à maintenir cet endroit ouvert et gratuit pour tous. La conséquence de cet engagement politique, dans ce quartier de Boston dont la population est essentiellement afro-américaine, se lit sur les murs du SETC : en lieu et place de la charte des FabLabs, la Déclaration universelle des droits de l'homme est affichée en grand, accompagnée de divers posters sur l'égalité entre les races, la place de la femme dans la société, le respect des autres cultures ou religions et l'importance de la transmission entre les générations. Une photo de Nelson Mandela occupe également une belle place, à côté d'une autre de Barack Obama, serrant la main d'une petite fille noire visiblement submergée d'émotion. Divers slogans décorent les murs de la première salle : « Non-violence begins with me! » (« La non-violence commence avec moi ! »), « What you think, you become! » (« On devient ce que l'on pense ! »). Au milieu des citations écrites en grand et des poèmes encadrés, une autre feuille imprimée annonce : « Upon entering, remove all headwear, except religious headwear » (« Avant d'entrer, retirer vos couvre-chefs, sauf s'ils sont religieux »).

La charte des FabLabs n'est pas affichée sur les murs, mais la Déclaration universelle des droits de l'homme est l'une des premières affiches que l'on découvre quand on entre au South End Technology Center.

L'arrivée de machines de fabrication numérique, qui depuis une décennie se sont naturellement associées à l'équipement déjà présent dans ce sous-sol, n'a finalement pas changé grand-chose aux intentions fondamentales de ce lieu. La première salle est composé de rangées d'ordinateurs, souvent employés pour des formations très simples à des logiciels de bureautique comme Excel ou Word, que les habitués de l'endroit utilisent pour composer leur CV, ou mettre en page des lettres administratives. Les formations sont assurées par des jeunes gens du quartier qui se chargent de transmettre à ceux qui le souhaitent des compétences qu'ils ont souvent eux-mêmes acquises au SETC. En plus des ordinateurs, quelques four à micro-ondes, une bouilloire et une machine à café tiennent lieu de cuisine. Lors de ma visite, cet équipement rudimentaire était utilisé tous les

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

jours par une femme du quartier dont l'appartement avait été inondé et qui était autorisée à venir chauffer les plats de ses enfants au FabLab avant de remonter chez elle.

On trouve ensuite une grande table, utilisée lors de ma visite pour des travaux de couture pour un carnaval local. Une machine à broder numérique est installée à côté de machines à coudre classiques, au milieu de rouleaux de tissus et d'échantillons. Plusieurs chaises sont disposées en vrac, autour d'un grand tableau blanc, qui servent lors de réunions informelles. Dans les étagères, des maquettes ou morceaux de matériaux sont stockés par ceux qui fréquentent le SETC.

a

Quelques boîtes sont réservées aux habitués et portent leurs noms.

Plus loin, une salle d'enregistrement de radio permet aux adolescents du quartier d'enregistrer leurs propres chansons et de réaliser des mixages de leurs morceaux favoris. Un tiers de l'espace total est enfin dédié à des machines de fabrication numérique, parmi lesquelles une découpeuse laser, une imprimante 3D, une grande fraiseuse numérique et une découpeuse vinyle, utilisée intensivement par les adolescents pour découper des transferts et customiser leurs *hoodies*. Le programme « *learn to teach, teach to learn* » (littéralement « apprendre à apprendre »), est en place depuis plusieurs années, rassemble des jeunes gens du quartier qui sont incités à valoriser leurs savoir-faire pour proposer bénévolement des formations de tous types. Les projets proposés touchent autant à la musique qu'à l'informatique ou la poésie, en passant bien entendu par l'utilisation de l'imprimante 3D ou la machine à broder numérique.

b

Mel King tient au sein de sa petite communauté le rôle du grand sage, de celui qui sermonne et fait respecter certaines valeurs. Face à un groupe d'adolescents venus pour la première fois au FabLab, par exemple, il s'exaspère : « Pourquoi diable portes-tu des habits où il est écrit Madonna ou Nike ? Ne peux-tu pas inventer tes propres messages ? Demande-toi à quoi tu crois vraiment, je ne pense pas que

a· Un groupe de jeunes gens découvre le SETC pour la première fois.
b· Des habitués expliquent aux nouveaux venus quelques règles de vie et le mode de fonctionnement du lieu.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Nike soit ta réponse[124]. » En tant que doyen, reconnu pour son action politique depuis les années 70 et l'épisode de Tent City, Mel King est également chargé d'indiquer une voie morale et une vision commune à tenir. Il propose ainsi à ceux qui l'écoutent avec respect ce type de discours :

> Aux Etats-Unis, la technologie est souvent utilisée pour produire des armes. L'armée n'est pas un progrès. Ce qui tue les hommes n'est pas un progrès, ce n'est pas "high tech". C'est plutôt "low" tech ou "*no* tech at all". La technologie devrait encourager la puissance de la vie[125].

Le mouvement international des FabLabs, qui prend ses racines au MIT et s'est étendu depuis une quinzaine d'années en différents points du monde, est un exemple complexe et emblématique de la manière dont les différentes communautés, institutions ou espaces sociaux qui accueillent ces espaces collectifs engagent des enjeux sociaux, politiques, culturels ou économiques tout aussi variés et souvent difficilement prévisibles.

Le projet initial du MIT faisait de la fabrication numérique et du développement technologique l'objectif principal. Les exemples du MIT-FabLab Norway, du Vygian Ashram et du South End Technology Center, qui sont pourtant des FabLabs pionniers, démontrent dans les coulisses de leurs genèses et dans les incarnations concrètes de leurs activités quotidiennes un écart et une appropriation diffuse des valeurs liées au développement du numérique. Dans les cas d'étude présentés ici, les discours des *leaders* locaux de ces espaces dépassent les intentions des ingénieurs et chercheurs à l'origine du mouvement pour épouser les contours particuliers de ces territoires géographiquement, culturellement ou politiquement marginaux ou hors normes.

Le portrait de ces FabLabs, que j'ai établi grâce aux propos de ceux qui les font vivre, indique un déplacement des activités de fabrication numérique vers des exigences locales plus éthiques et pragmatiques, qui peuvent être déterminées par des nécessités économiques aussi bien que par des convictions morales. Derrière ces détournements, se dessine une critique du modèle imposé par le MIT qui suggère d'autres vocations pour ces espaces.

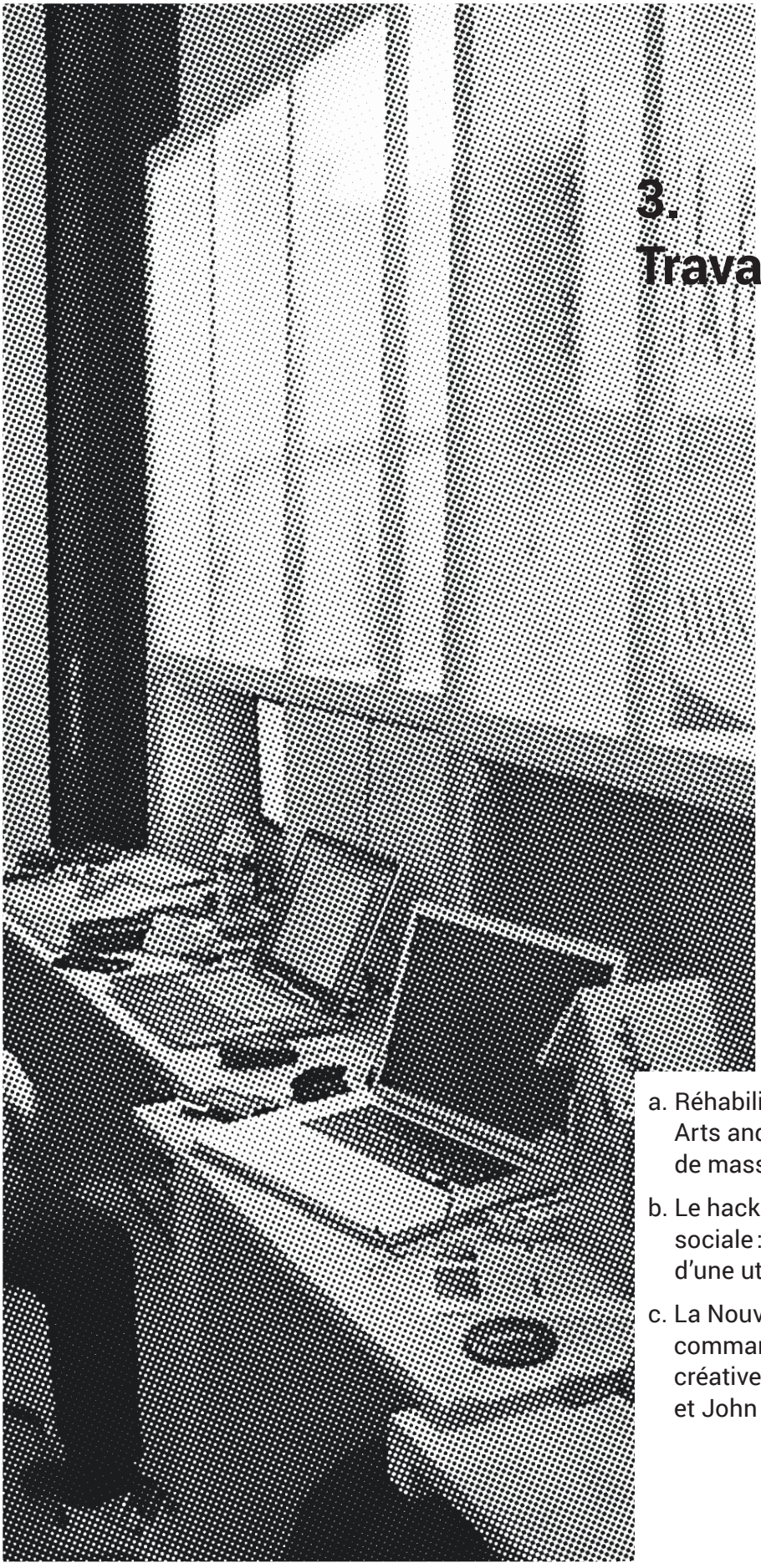
124 « Why on earth are you wearing these clothes with Madonna or Nike written on it ? Can't you make your own messages? Try to find what you truly believe in, I don't think Nike will be your answer. »

125 « In the USA, technology is often used to produce weapons. Army is not a progress. What kills men is not a progress, it's not "high tech". It's more "low" tech or "*no* tech at all". Technology should encourage the power of life. »
Entretien avec Mel King, 10 avril 2014, Boston.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Situés, avec une indétermination revendiquée, entre l'association de quartier, le *community center*, le centre d'apprentissage, le lieu de prototypage, le tiers-lieu, l'espace de réunion, la cantine ou même le gîte, ces FabLabs occupent des zones de friction et de résistances qui ne dépendent pas uniquement des outils numériques. L'accès libre, le partage et l'appropriation technologique, dans ces espaces, passe donc par un nécessaire brouillage dans la classification de ces lieux, en décalage avec les ambitions d'*empowerment* technologique formulées initialement par le MIT.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



3. Travailler pour soi

a. Réhabiliter le plaisir : l'héritage des Arts and Crafts face à la production de masse

b. Le hack comme expérimentation sociale : l'éthique hacker au service d'une utopie concrète à Noisebridge

c. La Nouvelle Fabrique : le designer aux commandes d'une « micro-industrie créative » inspirée de William Morris et John Ruskin

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

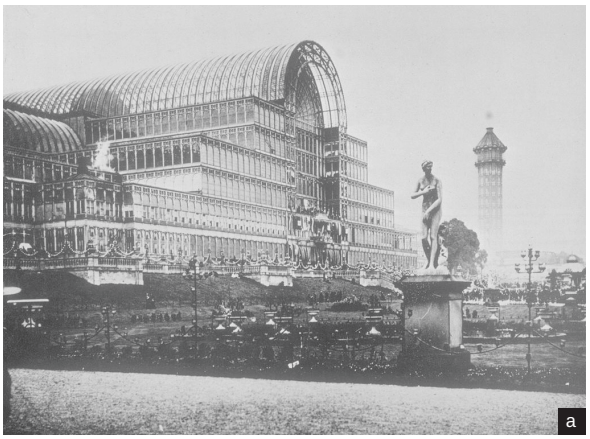
a.
Réhabiliter le plaisir : l'héritage des Arts and Crafts face à la production de masse

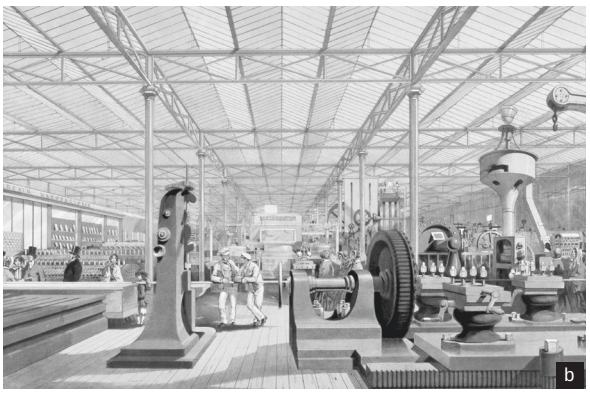
Les Arts and Crafts sont un fil historique qui à bien des égards se tisse étroitement avec les héritages contre-culturels du 20e siècle et qui permet de discuter l'émergence de nouvelles manières de faire. Le mouvement maker et le mouvement hacker ont pour exigence de réhabiliter le plaisir au travail et de redonner à chacun la possibilité de produire lui-même des objets utiles et bien conçus. Cet élan actualise des discours déjà anciens. Pour mieux comprendre la manière dont les discours et pratiques des acteurs du mouvement maker se construisent aujourd'hui en regard des modes de production contemporains et en opposition ou en reformulation de logiques capitalistes classiques, il faut revenir aux première heures de l'industrie. Je cherche dans cette partie à établir une filiation entre les mouvements contemporains hérités de l'éthique hacker et certaines idées liées au mouvement des Arts and Crafts, qui soudent des liens entre production, artisanat, progrès technique et émancipation.

Au fondement de l'histoire du design réside un idéal d'harmonie et d'équilibre entre l'homme et l'environnement technique qu'il se construit. Au tournant du XIXe siècle, l'industrialisation s'impose avec une démesure qui transforme radicalement le monde. L'Exposition Universelle de 1851 à Londres constitue un moment crucial pour les premiers pas de la production mécanisée, fruit de la rencontre entre les arts et l'industrie. Le tournant du siècle est marqué par la démonstration du récent développement technique. Un lien causal s'établit assez vite entre progrès scientifique, technique, social et moral, ce qui contribue à créer un terreau de débats et de vives contradictions. L'Exposition Universelle de 1851 à Londres est pensée comme un

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

évènement de démonstration du génie industriel britannique, pour mettre en avant les associations nouvelles entre des savoir-faire techniques et esthétiques. Au cœur de Londres, à Hyde Park, du 1er mai au 11 octobre 1851, est donc installé dans le Crystal Palace un ensemble d'innovations industrielles, technologiques et architecturales. Pour la première fois dans l'histoire, les sciences, les arts et l'industrie sont associés sans distinction hiérarchique. Henri Cole, qui est à l'initiative de cette exposition, déclare ainsi en 1847 : « Du grand art dans ce pays, il y a abondance, de l'industrie mécanique et de l'invention, il y a profusion sans pareille. La chose qui reste encore à faire est d'effectuer la combinaison des deux : marier le grand art avec l'habileté mécanique[126]. » On dénombre donc 14 000 exposants issus de plus de quarante pays, pour la plupart industrialisés. L'exposition, si elle est effectivement internationale, repose sur une volonté officieuse de montrer combien la puissance britannique en la matière devance les autres nations. Le Crystal Palace, construction monumentale de 8,4 hectares de verre, de plus de 70 000 m² et de 36 mètres de haut est érigé pour l'occasion en un temps record de dix-sept semaines sous la direction de Joseph Paxton. Bâti sur une structure d'acier recouverte d'une peau de verre, le bâtiment est un symbole de la puissance des moyens technologiques britanniques.


a


b

Les esprits d'alors attendent une forme nouvelle de beauté de l'association des grandes avancées techniques de l'époque et dans leur insertion dans la vie quotidienne, qui promet alors de nouveaux usages, un plus grand confort et une forme d'accomplissement pour la nation. L'Exposition Universelle est pensée pour donner forme au rêve industriel et entériner la croyance en un monde meilleur grâce aux machines, qui fascinent et étonnent. Sous les voûtes de verre du Crystal Palace, 4275 m2 mettent en scène des machines à battre le blé, des machines à rouler des cigarettes, des wagons ou des locomotives. L'exode rural, résultat de mouvements démographiques importants vers les villes qui se traduit par la concentration nouvelle autour des usines et dans les grandes villes, justifie ces promesses. L'essor et la propagation des techniques modernes sont présentés comme des solutions pour

[126] H. Cole, cité par H. Petroski, in *To Engineer Is Human. The Role of Failure in Successful Design,* New York, Vintage books, 1992, p. 22.

a· Le Crystal Palace, à Londres, en 1851.
b· L'intérieur du Crystal Palace, en 1851.
[source : D. Murphy, *The Architecture of Failure*, Londres, Zero Books, 2012.]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

améliorer les conditions de vie des plus défavorisés, en réalisant rapidement et à des coûts réduits des objets de bonne qualité. La promesse est donc double, puisqu'il s'agit de promouvoir la démocratisation de l'accès à certains éléments de confort domestique, mais aussi, par le mode de production mis en œuvre pour fabriquer ces objets, d'améliorer les conditions de travail des ouvriers.

Malgré ces promesses et le succès populaire de cette exposition, l'Exposition Universelle s'achève sur un constat de relatif échec. Loin de valoriser les capacités de réalisation de l'industrie, les produits exposés ne font que souligner les différences de qualité entre les objets de fabrication artisanale et les objets conçus avec les procédés mécaniques. Le constraste est d'autant plus frappant que le Crystal Palace est un succès unaninement reconnu, qui émerveille sans peine les six millions de visiteurs. Les productions industrielles et les produits standardisés disposés au sein du Crystal Palace sont hétéroclites et sont conçus dans un rapport d'imitation aux styles du passé. Ils favorisent l'ostentatoire et le goût bourgeois. La déception qui suit l'Exposition Universelle de 1851 constitue le premier moment de réflexion sur la mécanisation et la hiérarchie entre des produits industriels, artisanaux ou artistiques, pourtant présentés sur le même plan. Cette esthétique de faussaire est assez rapidement dénoncée par les intellectuels et les critiques anglais de l'époque, qui affirment que le bon usage des techniques industrielles ne pourra être pleinement réalisé qu'après une réforme du goût et du mode de vie de la classe sociale dominante. Thomas Carlyle, Augustus Welby Pugin, et le pamphlétaire et artiste John Ruskin s'attaquent ainsi avec virulence à l'industrialisation et au matérialisme irrationnel qui en découle. L'industrie n'a pas trouvé sa forme.

Sans préconiser radicalement un retour aux méthodes artisanales, ces critiques attendent une harmonisation de l'art et de la machine. John Ruskin n'hésite pas à qualifier les productions exposées sous la serre du Crystal Palace de « viles, inadmissibles et mauvaises[127] ». L'échec des promesses de progrès social et démocratique porté par l'Exposition Universelle de 1851 est d'autant plus frappant que les conditions de vie des ouvriers à l'usine se dégradent, ce même que leur santé et la salubrité de certains quartiers populaires surpeuplés

[127] J. Ruskin, *Les sept lampes de l'architecture*, Paris, Denoël, 1987 (1849), p. 51.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

des grandes villes. Thomas Carlyle critique à l'époque les prétendus progrès de la civilisation et de la mécanisation :

> Les hommes sont devenus mécaniques d'esprit, de cœur, aussi bien que de main. Ils ont perdu la foi dans l'effort individuel [...] de quelque sorte qu'elle soit. [...] De tous côtés, l'artisan vivant est chassé de son atelier, pour céder la place à un autre plus rapide et inanimé[128].

[128] T. Carlyle, *Sur l'histoire. Essais choisis de critique et de morale*, Paris, Mercure de France, 1907 (1860), p. 131.

John Ruskin, dans le sillage de Carlyle, s'inquiète parmi les premiers des conditions de vie dégradées des ouvriers et de leur aliénation par la machine. Dans de nombreux textes, il condamne la technique moderne et met en cause les tâches réservées au travailleur. Dans *La nature du gothique*, il écrit ainsi :

> Ce n'est pas le travail qui est divisé, ce sont les hommes ; divisés en portions d'hommes, en petits fragments, en miettes vivantes, de telle sorte que la parcelle d'intelligence qu'on leur laisse est insuffisante pour former une épingle ou un clou, et s'épuise à former la pointe d'une épingle ou la tête d'un clou[129].

[129] J. Ruskin, « La nature du gothique », in *Les pierres de Venise*, Paris, Librairie Aillaud, 1907 (1853), pp. 41-42.

Il examine alors la manière dont un nouveau rapport au travail et à la production pourrait être instauré pour redonner leur dignité aux travailleurs :

> Vous pouvez enseigner à un homme à tracer une ligne droite et à la couper [...] d'après des modèles donnés, et vous trouverez son travail parfait dans son genre : mais, demandez-lui de réfléchir sur quelqu'une de ces formes, [...] son travail deviendra hésitant ; il pensera et, neuf fois sur dix, dans son premier essai, cet être pensant commettra une erreur. Mais, malgré tout, vous en aurez fait un homme alors qu'il n'était qu'une machine, un outil animé[130].

[130] *Ibid.*, p. 40.

Dans la lignée de John Ruskin dont il a été l'élève à l'université d'Oxford, William Morris est connu parmi les plus fervents promoteurs des idées marxistes en Angleterre. En 1884, il co-fonde la courte mais prolixe Ligue Socialiste, pour laquelle il écrit de nombreux pamphlets et des conférences. En 1890, il publie également les *News from Nowhere*[131] qui paraissent en plusieurs parties dans le journal de la

[131] W. Morris, *News from Nowhere*, Londres, Penguin, 2013 (1890).

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Ligue. William Morris propose une vision qui est celle d'un poète davantage que d'un politicien pragmatique et reprend à son compte les critiques formulées par Carlyle et Ruskin avant lui :

> C'est perdre son temps que de vouloir exprimer l'étendue du mépris que peuvent inspirer les productions de cet âge bon marché dont on vante tellement les mérites. Il suffira de dire que le style bon marché est inhérent au système d'exploitation sur lequel est fondé l'industrie moderne. Autrement dit, notre société comprend une masse énorme d'esclaves, qui doivent être nourris, vêtus, logés et divertis en tant qu'esclaves, et que leurs besoins quotidiens obligent à produire les denrées serviles dont l'usage garantit la perpétuation de leur asservissement[132].

[132] W. Morris, *Useful Work versus Useless Toil*, Londres, Penguin, 2008 (1885), p. 32.

Dans ses textes, il décrit en réaction aux méfaits de la société industrielle naissante une société qui fonctionne hors de ces logiques mercantiles, grâce à des petits ateliers d'artisans très qualifiés pour lesquels le travail est le principal vecteur de bonheur et de solidarité. William Morris invente avant l'heure une forme de design entrepreneurial et autonome, qui s'oppose à la chaîne de conception classique et préconise une organisation du travail inspirée des guildes médiévales, dans laquelle les artisans créateurs ont pour mission de concevoir des objets moralement bons, adaptés aux besoins de la société. Le travail est conçu comme une source de satisfaction essentielle, dans laquelle l'invention et la fabrication ne sont pas dissociées. Attaché à l'idée d'une activité autonome et non dépendante des systèmes machinistes accusés de dénaturer le travail humain, William Morris défend une vision du travail artisanal porteuse d'un idéal d'émancipation sociale et d'accomplissement politique de l'homme, engagé dans la participation au bien commun. Ainsi, il écrit en 1884 : « Au moins dans les pays les plus civilisés, il pourrait y avoir abondance pour tous. Même sur la base d'un travail aussi perverti qu'aujourd'hui, une répartition équitable des richesses dont nous disposons assurerait à chacun une vie relativement confortable. Mais que sont ces richesses en comparaison de celles dont nous pourrions disposer si le travail était bien dirigé[133] ? »

[133] W. Morris, *Comment nous vivons, comment nous pourrions vivre, op. cit.*, p. 36.

La contradiction qui hante l'histoire du design et des arts appliqués depuis la pensée des Arts and Crafts est de ne pas parvenir à

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

la diffusion d'un progrès pour toutes les couches de la société, sans passer par les moyens industriels qui sont précisément à l'origine de la condition ouvrière. Les principes développés par William Morris mettent en lumière l'impossibilité pour cette nouvelle forme d'artisanat autonome de répondre aux besoins de masse de la société moderne. Le périmètre d'action semble restreint, et les ambitions des penseurs du mouvement ne peuvent, tout au plus, garantir le bonheur des fabricants et des bénéficiaires de ces productions que dans un champ d'action limité. La question du changement d'échelle est donc centrale, puisqu'il s'agit pour William Morris de procéder à une grande révolution du travail et de la consommation pour mettre fin aux inégalités entre les hommes. William Morris parle bien de révolution, « dans son sens étymologique de changement touchant les fondements de la société[134]. »

[134] *Ibid.*, p. 19.

Loin de proposer un retour au passé, à un système archaïsant qui abolirait les progrès de la science, il se tourne résolument vers l'avenir. William Morris n'est pas un luddite, il ne tient pas à démolir les machines de l'industrialisation. Au contraire, il écrit à plusieurs reprises que l'on continuera à se servir des machines quand le socialisme aura été instauré : elles serviront à accomplir rapidement et à moindre effort les tâches ennuyeuses et répétitives qui sont nécessaires à la bonne marche de toute société. En pestant contre le commerce qui pousse les fabricants à produire le plus vite possible des objets de qualité médiocre, inutiles et laids, William Morris dénonce les prémices de la société de consommation :

> Depuis que j'ai entendu parler de vin fabriqué sans jus de raisin, de toile de coton principalement à base de barytine ou de soie constituée aux deux tiers de tripes, de couteaux dont la lame se tord ou se casse dès que vous voulez couper quelque chose de plus dur que du beurre, et de tant de mirifiques prodiges du commerce actuel, je commence à me demander si la civilisation n'a pas atteint un point de falsification tel que son expansion ne mérite plus d'être soutenue[135].

[135] W. Morris, « Our *Country Right or Wrong* », 1880, conférence inédite citée par Olivier Barancy en commentaire de *L'Âge de l'ersatz*, Éditions de l'Encyclopédie des nuisances, Paris, 1996.

William Morris dénonce ainsi « l'existence mécanique » imposée par la société industrielle, qui s'abat sur le prolétariat, poussant les

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

ouvriers à ne s'associer « que pour fabriquer des marchandises qui serviront essentiellement à enrichir le maître, et non des objets qui leurs seraient utiles. » Selon lui, la compétition, « cette guerre entre les hommes » est une faille imposée par le système capitaliste et contre laquelle il faut agir : « On ne peut pas faire de profit sans compétition entre individus, entre entreprises, et entre nations. Mais on peut travailler et gagner sa vie sans compétition. On peut s'associer au lieu de lutter[136]. » Plus loin dans le texte, William Morris imagine les conséquences d'une organisation sans compétition :

> Qu'adviendrait-il en ce cas des travailleurs ? Même aujourd'hui, ils constituent la seule partie essentielle de la société – la partie vitale. Les autres classes ne sont que des parasites, qui vivent à leurs dépens. Mais que deviendront-ils, quand ils prendront pour de bon possession de leurs pleins pouvoirs et cesseront de lutter les uns contre les autres pour leur subsistance ? Je vais vous le dire : ils seront la société, ils seront la collectivité. Et étant la société, n'ayant à se préoccuper d'aucune autre classe que la leur, ils pourront ajuster leur travail à leurs besoins réels[137].

[136] W. Morris, *Comment nous vivons, comment nous pourrions vivre, op. cit.*, p. 34.

[137] *Ibid.*, p. 36.

William Morris défend un artisanat émancipé, qui n'est pas réfractaire aux machines tant qu'elles ne dénaturent pas le travail humain. Sur un ton de visionnaire qui lui est propre, il écrit ainsi : « Puisque le travail, je vous le rappelle, se fera collectivement, chacun fera très exactement le travail requis, à la mesure de ses capacités, et chacun produira exactement ce qui lui est nécessaire[138]. » Dans le récit que William Morris propose pour présenter sa vision d'une organisation collective nouvelle, il met au centre de l'organisation du travail le plaisir pris par l'artisan à son ouvrage, seule garantie qu'une part d'art subsiste dans la production : « Je déclare […] que l'ingéniosité humaine ne peut créer de telles œuvres si, au cerveau qui les conçoit et à la main qui les fait, ne se joint un troisième élément : le plaisir[139]. » Les prédictions martelées par William Morris dans ses nombreuses publications et conférences dessinent les contours d'une nouvelle valeur donnée au travail :

[138] *Ibid.*, p. 41.

[139] *Ibid.*, p. 85.

> Travaillons ensemble ainsi que de bons compagnons ; allumons un bout de chandelle et préparons l'atelier où nous travaillerons quand le jour se sera levé. Demain, quand le monde civilisé ne

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

supportera plus l'avarice, les luttes constantes et destructrices, demain se sera développé un art nouveau, un art magnifique, un art du peuple, pour le peuple, qui sera une joie pour l'artisan et pour l'utilisateur[140].

[140] *Ibid.*, p. 43.

La conception de ces communautés de travail idéales défendues par William Morris face au monstre industriel dont il craint l'influence est reprise plus tard par Walter Gropius, qui puise dans la tradition utopiste engagée par le penseur des Arts and Crafts les fondements mêmes du Bauhaus, dont le nom est étymologiquement lié aux Bauhütte, terme qui désigne les petites habitations occupées au Moyen-Âge par les artisans qui œuvraient à la construction des cathédrales. Walter Gropius lui-même revendique cette filiation quand il établit le programme de l'école :

> En son sein pourrait renaître une communauté de travail heureuse, aussi exemplaire que celle des loges médiévales qui réunissaient les artistes de toutes espèces : architectes, sculpteurs, artisans divers. Ces derniers étaient habités d'une idée commune qu'ils respectaient et dont ils comprenaient le sens. De ce fait, leur contribution s'insérait modestement dans le travail commun[141].

[141] W. Gropius, « Propositions en vue de la fondation d'un établissement d'enseignement, conseiller artistique de l'industrie, des métiers d'art et de l'artisanat », 1916, in J. Aron (dir.), *Anthologie du Bauhaus*, Bruxelles, Didier Devillez, 2002 (1993), pp. 47-50.

Ce modèle, qui traverse donc l'histoire du design depuis la fin du XIX^e^ siècle jusqu'aux premières années du XX^e^ siècle entre précisément en résonnance avec les théories dont le philosophe André Gorz s'est longtemps fait l'écho :

> C'est dans cette *autre économie* que les individus se produisent humains, à la fois mutuellement et individuellement, et produisent une richesse commune. La reconnaissance du primat des richesses externes au système économique implique l'exigence d'une inversion du rapport entre la production de "valeur" marchande et la production de richesses *inéchangeables, inappropriables, intangibles, indivisibles, inconsommables* : la première doit être subordonnée à la seconde[142].

[142] A. Gorz, *L'Immatériel. Connaissance, valeur et capital,* Paris, Galilée, 2003, p. 45.

Le philosophe français opère également une distinction fondamentale entre deux sphères d'activité. La première, celle de l'hétéronomie, « assure la production programmée, planifiée, de tout ce qui est

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

nécessaire à la vie des individus et au fonctionnement de la société, le plus efficacement » et donc avec la moindre consommation d'efforts et de ressources. Dans la seconde, la sphère de l'autonomie, les individus « produisent de façon autonome, hors marché, seuls ou librement associés, des biens et services matériels et immatériels, non nécessaires mais conformes aux désirs, aux goûts et à la fantaisie de chacun[143]. » Dans son chapitre « Le machinisme et la grande industrie[144] », Karl Marx distingue deux sortes d'industrie. L'une, qui est une production autonome a le « métier » pour socle constitutif, tandis que la « grande industrie » hétéronome « entre en conflit, même d'un point de vue technique, avec sa base donnée par le métier et la manufacture. » Ces formulations théoriques et les débats qui résultent d'une pensée critique de la mécanisation et de l'industrialisation capitaliste font le constat d'une rupture entre celui qui conçoit et celui qui fabrique. L'ouvrier de l'usine est soumis à une volonté extérieure qui lui impose d'accomplir tel ou tel fragment de tâche, parce que la modernisation industrielle a modifié la donne en offrant du *travail* qui ne suppose aucune compétence particulière à des individus qui n'ont donc pas acquis un *métier*. L'artisanat est valorisé face au travail en usine et pris en modèle pour un rapport plus autonome et épanouissant à la production. Dans *Le principe du métier*, Pierre-Damien Huyghe examine les valeurs de l'artisanat dans une perspective qui rejoint parfaitement celles amorcées par John Ruskin, William Morris et André Gorz :

> Autour de l'artisanat s'est en effet développé dans nos esprits un sentiment de nostalgie positive qui, tout en impliquant une assez timide contestation du cours économique des choses, repose sur une certaine ré-élaboration du sentiment historique[145].

La société industrielle, en offrant du travail à des individus qui n'ont aucune connaissance de la tâche globale qu'ils accomplissent, a dissocié le métier de la profession. Selon Huyghe, « la montée en puissance de l'imaginaire de l'artisanat [...] indique paradoxalement un certain attachement au statut de l'opérateur pouvant faire profession de ses capacités et entretenir un rapport personnel à l'outillage. » Selon lui, « pour qu'il y ait "métier", il faut qu'existe un appareillage manipulable par une pensée et par des gestes, non une machinerie

143 A. Gorz, *Adieux au prolétariat. Au-delà du socialisme*, Paris, Galilée, 1980, p. 137.

144 K. Marx, « Le machinisme et la grande industrie », in *Le Capital*, livre 1, section 4, Paris, PUF, 2009 (1867).

145 P-D. Huyghe, « Le principe du métier », in *Travailler pour nous / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

dispensant par la nature même de sa productivité – par la dynamique de sa productivité propre – d'avoir à être prise en considération [...] par ceux qui la mettent en œuvre. » Où tient alors le métier dans le cadre d'une production autonome envisagée de manière alternative à une forme de production industrielle dénoncée comme aliénante ? Selon Pierre-Damien Huyghe, « si la nature des opérations et des rapports que cet appareil de production autorise est diverse ou diversifiable, si l'opérateur peut (parce qu'il le désire sans doute mais d'abord parce que ce désir correspond à une possibilité ouverte dans l'ordre même de la machinerie) envisager et régler les dispositions techniques elles-mêmes, alors le champ d'un véritable travail est ouvert. » Comment penser le rapport à l'outil dans une logique qui ne relèverait pas de la grande industrie ? Pour qu'il y ait un travail, il faut que les opérations ne soient pas entièrement fermées et programmées. Il faut qu'une forme d'autonomie dans la réalisation de la tâche soit possible.

Face à ce que Karl Marx appelle « le système automatique des machines », l'ouvrier est dépossédé de toute autonomie et de toute compétence, réduit à une tâche de surveillance d'un processus qui lui est étranger : « l'activité se manifeste [...] comme le seul fait de la machine, l'ouvrier surveillant l'action transmise par la machine aux matières premières et la protégeant contre les dérèglements[146]. » Comme l'écrit encore Karl Marx, « l'accumulation du savoir, de l'habileté ainsi que toutes les forces productives générales du cerveau social sont absorbées dans le capital qui s'oppose au travail[147]. » Le rôle de l'ouvrier est subalterne. Un autre aspect de la critique du capital proposé par Karl Marx tient à la valeur du temps, puisque le progrès des sciences et des techniques est supposé libérer du temps pour les individus qui travaillent avec ces machines :

> Le capital est une contradiction en progrès ; d'une part il pousse à la réduction du temps de travail à un minimum, et d'autre part il pose le temps de travail comme la seule source et la seule mesure de la richesse. [...] D'une part, il éveille toutes les forces de la science et de la nature ainsi que celles de la coopération et de la circulation sociales, afin de rendre la création de la richesse indépendante (relativement) du temps de travail utilisé pour elle. D'autre part, il prétend mesurer les gigantesques forces sociales ainsi créées d'après l'étalon du temps de travail, et les enserrer

146 K. Marx, *Fondements de la critique de l'économie politique*, volume 2, Paris, Éditions Anthropos, 1968, p. 211.

147 *Ibid.*, p. 213.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

> dans des limites étroites, nécessaires au maintien, en tant que valeur, de la valeur déjà produite[148].

La grande quantité de temps disponible libéré par le système des machines est immédiatement traduite en temps de travail, ce qui empêche l'épanouissement et « le développement de toutes les forces productives de chaque individu, et donc aussi de la société[149]. » Karl Marx défend la capacité de l'homme à investir pour lui-même ce temps disponible, qui devrait selon lui être la mesure de la richesse. On retrouve ici les germes de pensée que les théoriciens liés à *Multitudes* (Yann Moulier Boutang, Antonio Negri et André Gorz) reprendront à leur compte avec certaines nuances. Cela esquisse déjà une forme autonome de production collective et sociale, immatérielle et cognitive, émancipée du capitalisme et puisant sa force dans les marges de son organisation.

André Gorz n'hésite pas d'ailleurs à penser une concrétisation de cette réaction au capitalisme. Selon lui, elle pourrait se réaliser sous certaines conditions, à notre époque : « Je ne dis pas que ces transformations radicales se réaliseront. Je dis seulement que, pour la première fois, nous pouvons vouloir qu'elles se réalisent. Les moyens en existent ainsi que les gens qui s'y emploient méthodiquement[150] ». La société actuelle contiendrait donc, en puissance, les incarnations de ces idées et les possibilités d'une *autre économie*. Ces poussées contemporaines offrent une nouvelle place possible au design et au designer, pris à différents niveaux dans le fourmillement des technologies de fabrication personnelle et le développement d'espaces communs de conception et de fabrication. C'est dans cette effervescence que les opérateurs peuvent inventer de nouvelles relations avec leurs machines.

148 K. Marx, *Fondements de la critique de l'économie politique*, *op. cit.*, pp. 222-223.

149 *Ibid.*, p. 225.

150 A. Gorz, *Écologica*, Paris, Galilée, 2008, p. 41.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
Le hack comme expérimentation sociale : l'éthique hacker au service d'une utopie concrète à Noisebridge

L'éthique hacker nourrit et croise les ambitions portées par les défenseurs du mouvement maker quant à la manière dont la production, envisagée comme autonome et démocratique, peut entrer en conflit avec les conceptions classiques du capitalisme marchand. Je prends ici le hackerspace Noisebridge comme cas d'étude pour examiner l'incarnation de ces idées, sous une forme plus proche, toutefois, d'une expérimentation sociale que d'une nouvelle formule de production.

La baie de San Francisco héberge de nombreux hackerspaces : Hacker Dojo, BioCurious, Ace Monster Toys, Mothership Hackermoms, SudoRoom, LOL. Chacun de ces lieux a ses propres particularités, et chacun possède sa structuration communautaire propre. Avant d'être le nom d'un des hackerspaces les plus célèbres de San Francisco, « noisebridge » est le nom d'un petit circuit électronique, qui était utilisé il y a quelques années pour assembler des radios. Un noisebridge sert à tester un système électronique : en émettant du bruit, il permet d'évaluer la qualité du montage. Rapportée au hackerspace qui en porte le nom, cette métaphore prend sens et renvoie à l'influence possible des hackerspaces dans les sociétés au sein desquelles ils agissent. Le hackerspace Noisebridge, l'un des plus anciens hackerspaces de San Francisco, constitue donc un cas d'étude privilégié pour observer les conséquences directes de l'application de l'éthique hacker et des valeurs héritées de la contre-culture américaine sur de nouvelles logiques de travail et d'organisation.

En dépit de principes fondamentaux communs, comme un certain rejet de la bureaucratie, les nombreux hackerspaces en activité aujourd'hui sont structurés sur des règles de fonctionnement variées.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Au vu de leurs héritages politiques, les hackerspaces peuvent-ils être considérés comme des utopies concrètes ? Comment qualifier les cadres collectifs qui sont établis et discutés au sein de ces communautés et quels pourraient être les effets socio-politiques de ces espaces et leurs conséquences sur les pratiques du design ? Quand la question du fonctionnement à adopter à Noisebridge s'est posée, Mitch Altman et Jacob Appelbaum se sont spontanément rattachés au consensus, qui est désormais un principe fondateur du lieu. La plupart des groupes anarchistes fonctionnent de cette manière et adoptent les décisions qui touchent aux modes de fonctionnement de leurs espaces communs par délibération collective. Le consensus est une manière de prendre des décisions qui fonctionne par discussion plutôt que par proposition déjà établie. Chaque proposition arrêtée doit être le résultat d'une élaboration commune et d'une acceptation collective, qui garantit que tout le monde soit d'accord au sujet de la décision prise, sans nécessairement partager la même opinion. Composer un point de vue commun, grâce à une égalité entre pairs admise de fait, déjoue les attitudes de domination ou d'autorité. À Noisebridge, le consensus est d'ailleurs rarement mis en question. Chaque nouveau membre est ainsi invité, lors de son acceptation, à confirmer son opinion favorable à ce mode de décision. La philosophie du consensus, qui élimine toute hiérarchie, entre en écho avec l'éthique hacker.

a

b

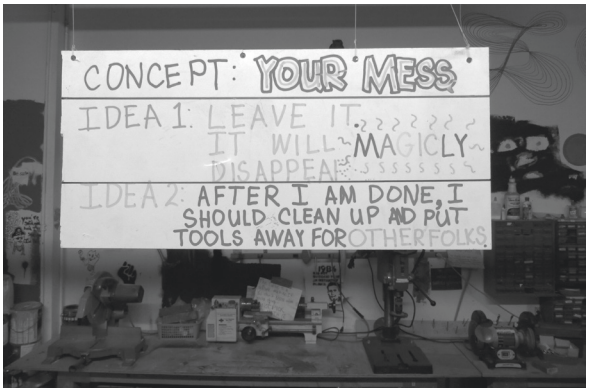
Noisebridge, qui est ouvert vingt-quatre heures sur vingt-quatre et sept jours sur sept est un haut lieu de la contre-culture californienne, mais il s'inscrit également dans la tradition libertaire incarnée en Allemagne par le Chaos Computer Club depuis le milieu des années 1970. Lors de mes visites en mai 2013, ceux que j'ai interrogés me l'ont affirmé comme un élément fondamental : Noisebridge est un « anarchist collective », un collectif anarchiste qui revendique haut et fort cette identité. Toutes les décisions, quelles qu'elles soient, passent par la voie du consensus et en conséquence, de nombreuses – et longues – réunions sont organisées à Noisebridge, pour

a· La salle principale de Noisebridge, à San Francisco, en mai 2013.
b· Deux habitués de Noisebridge travaillent à la grande table centrale, en mai 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

régler en commun des questions qui peuvent concerner aussi bien l'acceptation d'un nouveau membre qu'un choix d'aménagement pour l'atelier. Chaque mardi, une rencontre est ainsi organisée à Noisebridge pour débattre des points importants. Tout le monde peut assister à cette réunion, depuis les membres officiels jusqu'aux visiteurs de passage, qui se mèlent aux habitués autour de la grande table. Pour chaque réunion, un scribe est désigné pour prendre en note les débats sur le wiki du hackerspace et un modérateur est nommé, qui a pour mission d'organiser la discussion et de répartir la parole pour entendre tous les points de vue. Rassemblés autour de la grande table centrale, tous les présents, qu'ils soient membres ou non, sont invités à exprimer leurs opinions, qui sont ensuite synthétisées par le modérateur. Après avoir entendu chacun, les conclusions de la synthèse sont votées à main levée jusqu'à ce que la décision qui en découle soit acceptable par tous. Quand une décision ne trouve pas de résolution, elle reste en suspens et est remise en débat à la séance suivante. Certains points qui peuvent paraître anecdotiques ont ainsi parfois été débattus pendant plusieurs séances sans qu'aucun accord ne soit trouvé. Le débat est structurel à Noisebridge et concerne, pour la grande majorité des questions, les détails de l'organisation collective du lieu. C'est également une manière d'impliquer directement chacun dans la gestion du lieu et d'éviter l'indifférence. La parole y a donc une importance cruciale qui permet indirectement de resserer les liens entre ceux qui, très facilement, peuvent se croiser dans ce grand espace sans s'adresser la parole ni même se regarder. Chacun doit ainsi se présenter et peut informer le groupe d'évènements ou projets en cours ou à venir. Les réunions sont également l'occasion de rappeler à chaque début de séance les valeurs structurelles, le codes de conduite et l'histoire de Noisebridge.

Au troisième jeudi de chaque mois a lieu une rencontre lors de laquelle se tiennent les *Five Minutes of Fame*, un moment particulier lors duquel chacun peut présenter ses idées, prendre la parole pour raconter une blague, proposer un débat ou présenter un projet plus sérieux.



Une des nombreuses affichettes de Noisebridge, pour faire respecter quelques règles communes :
Concept : ton désordre
Idée 1 : laisse-le et il disparaîtra par magie
Idée 2 : quand j'ai fini, je nettoie et je remets les outils à leur place pour les autres.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Lors de mes visites dans d'autres hackerspaces de la région et notamment à Ace Monster Toys, Noisebridge m'avait été décrit comme un lieu de conflits permanents, où travailler est difficile, mais qui peut être un bon endroit pour passer le temps, ou trouver un abri. « Noisebridge is a great place, if you need a place to crash and to sleep[151] », m'avait ainsi confié Ted, l'un des fidèles du hackerspace de Oackland. La *mailing list*, dont les archives sont consultables en ligne et qui rassemble plus de mille abonnés, illustre effectivement les tensions récurrentes qui animent la communauté de Noisebridge et constitue une chambre d'écho efficace pour certaines voix belliqueuses, qui n'hésitent pas à multiplier les messages d'opposition et de remise en question, tous sujets confondus. Un « dramamomètre » a ainsi été mis au point par un petit groupe, qui analyse les données des messages pour signaler les phases de conflit ou d'apaisement.

[151] « Noisebridge est super, si tu cherches un endroit où échouer et dormir. »

a

Malgré un refus de l'autorité et de la hiérarchie, Noisebridge compte lors de ma visite une cinquantaine de membres officiels. La définition, toutefois, est singulière, puisque chaque membre paie une cotisation de 80 ou 40 dollars par an (40 dollars pour les « starving hackers ») et obtient pour seuls privilèges le droit d'occuper avec ses affaires un coin d'étagère dans l'espace commun et celui de bloquer une décision lors des débats collectifs si celle-ci ne lui convient pas. Lors d'une de mes journées passées à Noisebridge, j'ai pu rencontrer Martin, un jeune habitué de Noisebridge, qui n'est pas membre du hackerspace mais qui occupe néanmoins toute une étagère du hackerspace : « J'ai une étagère, mais c'est secret. J'ai commencé à mettre mes trucs ici et personne n'a rien dit. Alors quoi, c'est l'anarchie ou c'est pas l'anarchie[152] ? »

b

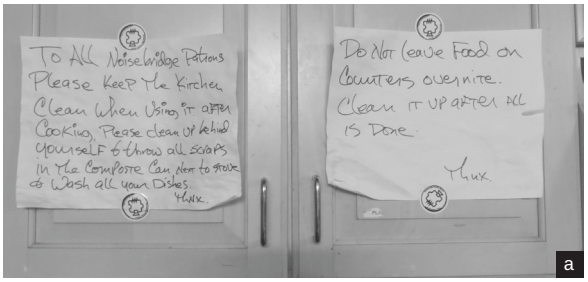
[152] Entretien avec Martin, réalisé le 3 mai 2013, à San Francisco.

Les différences sont donc peu visibles entre ces statuts et certains membres actifs et réguliers n'ont jamais demandé à être membres, alors que d'autres, nouveaux venus, cherchent immédiatement à obtenir cette distinction. Toute personne souhaitant devenir membre doit avoir deux parrains, avoir fréquenté Noisebridge depuis un certain temps et avoir de solides motivations. Lors des réunions du mardi, les candidatures des nouveaux membres sont « examinées »

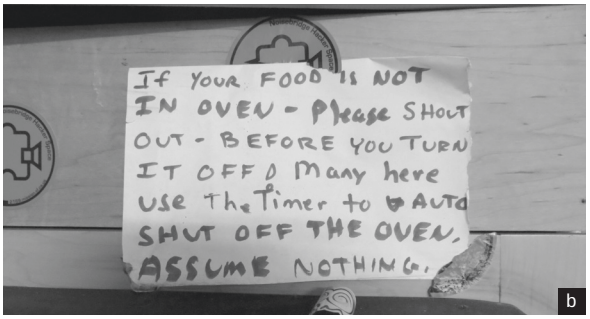
a· Les étagères dans lesquelles les membres de Noisebridge peuvent ranger leurs affaires, en mai 2013.
b· Martin, à Noisebridge, en mai 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

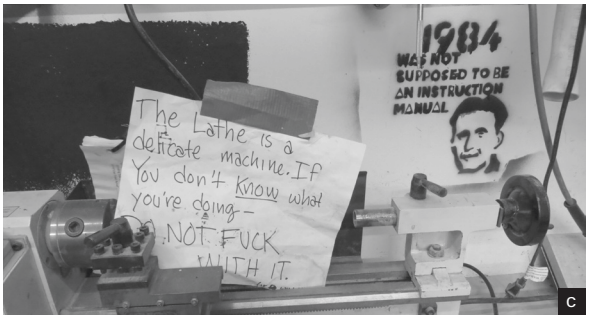
par le groupe : toutes les personnes assises autour de la table peuvent l'interroger, qu'elles soient elles-mêmes membres de Noisebridge ou non. L'acceptation se fait évidemment par consensus. Toutes les décisions qui sont prises à Noisebridge ont été approuvées collectivement et aucun chef n'est donc désigné pour faire régner la « loi » dans l'espace commun. Chacun se trouve donc responsable et doit veiller à l'application des règles décidées collectivement. Pour faciliter l'application des règles de vie fixées pour la communauté, les murs, objets et meubles de Noisebridge sont couverts de petites notes et morceaux de papiers scotchés qui rappellent les principes de fonctionnement fixés pour l'endroit : « Big news: your mummy does not live here, so clean after yourself » (« Grande nouvelle : ta mère n'habite pas là, donc nettoie derrière toi »), peut-on lire notamment.



a



b



c

Personne n'est chargé de faire respecter la loi mais l'autre règle fondamentale de Noisebridge, une formule constamment répétée, est supposée résoudre tous les problèmes : « Be excellent to each other. » Cette devise, interprétable de mille manières et applicable à tous types de situation, résume l'esprit de do-ocracie qui fonde le hackerspace et annule à nouveau toute possibilité de hiérarchie. C'est d'ailleurs la seule règle de Noisebridge, supposée garantir un respect mutuel et une bienveillance à l'égard de toute chose, pour agir librement et hacker dans de bonnes conditions. La do-ocracie, ou le « pouvoir par l'action », repose sur une évaluation personnelle de la légitimité de telle ou telle décision ou action entreprise. L'initiative doit être jugée « excellente » par celui qui l'entreprend ; elle doit apporter une amélioration pour la communauté. Sur le wiki de Noisebridge, on peut ainsi lire une définition de la do-ocracy : « If you want something done, do it, but remember to be excellent to each other when doing so. » Un cas d'usage cocasse est également donné en exemple pour illustrer l'application de cette règle :

The Short Version

- Dick asks around if anyone would feel negative about the bike shed being pink. No one does.

a, b et c. Les murs, les objets et les outils de Noisebridge sont couverts de notes et d'affichettes qui indiquent certains réflexes à avoir, dans la cuisine comme dans l'atelier.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

- Dick paints the bike shed pink.

The Being Excellent To Each Other Version

- Dick paints the bike shed pink.
- Jane becomes unhappy about the fact that the bike shed she helped build is now pink.
- Jane politely engages Dick in discussion about why he thought this was ok. Dick realized that other people he shares the space with have feelings too.
- Jane and Dick decide to repaint the bike shed blue.[153]

[153] « La version courte :
Dick demande si quelqu'un s'opposerait à ce que le local à vélo soit peint en rose. Personne ne s'y oppose.
Dick peint le local à vélo en rose.

La version "Being Excellent to Each Other" :
Dick peint le local à vélo en rose.
Jane est contrariée parce que le local à vélo qu'elle a contribué à construire est maintenant rose.
Jane engage poliment Dick dans une discussion sur ses raisons de croire que ce choix n'était pas un problème.
Dick réalise que d'autres personnes avec qui il partage l'espace ont aussi des sentiments.
Jane et Dick décident de repeindre le local à vélo en bleu. »

À Noisebridge, j'ai fait la connaissance de Mike et John, deux habitués qui ne partagent pas exactement les mêmes points de vue sur la manière dont le hackerspace est organisé. Selon John, « il y a beaucoup de gens qui découvrent Noisebridge et se disent qu'ils peuvent venir ici et faire plein de choses… puis ils découvrent les problèmes et arrêtent de venir. Donc la plupart des gens ici ne sont pas en train de fabriquer quoi que ce soit. Ils n'ont pas d'autre endroit où aller, alors ils viennent ici. Moi je suis ici pour travailler, je ne viens que pour travailler[154]. »

John, un habitué du hackerspace Noisebridge, à San Francisco, en mai 2013.

John est animateur dans un centre d'éducation. Quand je le rencontre, il est en pleine fabrication d'une *boom box*, une sorte d'enceinte portable. Le coin atelier de Noisebridge est bien équipé mais John est sceptique quant au fonctionnement de l'endroit : « Je viens ici parce qu'il y a des outils que je n'ai pas chez moi, mais aussi parce que c'est sympa de le faire ici plutôt qu'à la maison. Il y a des bons outils ici, même si souvent les choses se cassent et personne ne les répare. Les réparer ce n'est pas forcément un plaisir, il y a des pièces qui manquent et tu dois aller les acheter si tu veux travailler convenablement parce que quelqu'un avant toi les a cassées ou volées…[155] »

[154] Entretien avec John, réalisé le 10 mai 2013, à San Francisco.

[155] *Ibid.*

Selon lui, c'est une conséquence de l'ouverture de Noisebridge à tous et sans contrôle. Il pense qu'il devrait y avoir une forme de vérification pour accéder au lieu, ce qui éviterait aussi l'accumulation désastreuse de carcasses d'ordinateurs et autres éléments récupérés entreposés ici ou là, que certains rapportent mais dont on ne sait pas

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

forcément quoi faire : « seulement 40 % de tout ce qui est là pourra effectivement servir un jour. »

Mike, qui a été un autre informateur privilégié lors de mon séjour californien, passe toutes ces journées ici, faute d'un emploi ailleurs. Il travaille au service d'une association de vétérans et il a construit son vélo – son seul moyen de transport – à Noisebridge. Il fréquente et anime Tastebridge, un atelier de cuisine plus ou moins expérimentale. Il revendique haut et fort le refus de toute hiérarchie et de toute bureaucratie. Selon lui, « Noisebridge est organique[156] » et évolue constamment. Mike dit qu'il veut vivre avec le minimum d'argent possible, en dehors du cadre du capitalisme. Même s'il est conscient que le loyer pour 480 m² en plein San Francisco est cher et qu'il faut bien que quelqu'un paie pour que le lieu continue à exister, il fait partie de ces nombreuses personnes à Noisebridge qui se veulent indépendantes. Certains, comme lui, sont liés au mouvement Occupy :

> On est aux États-Unis ! Créer un modèle indépendant qui ne dépend pas du capital est très difficile. On veut réduire notre dépendance aux banques mais le capitalisme est vraiment constitutif de notre pays. Les endroits comme ici ou le mouvement Occupy présentent un modèle vraiment indépendant. Ici aussi on sent qu'il y a des restes d'une hiérarchie qu'on veut éradiquer : certains membres pensent qu'ils ont de l'argent et que c'est donc normal que leur voix compte plus que celle de celui qui n'a pas payé[157].

Sur la liste de diffusion de Noisebridge[158], de nombreux débats animent la communauté sur la question récurrente des limites à poser à ceux qui, sans abri, utilisent Noisebrige comme « place to crash ». Sur cette question, Mike est assez ouvert. Dans l'un de ses mails de réponse, il écrit même :

> This war on sleeping is stupid : we should not put limitations on ourselves. Wherever this classicist tone is coming from, *chill out*! Noisebridge as been described in print and by the media as an anarchist based collective that is all inclusive. Sure we have some offbeat characters, antiquated attitudes engendered by

156 Entretien avec Mike, réalisé le 3 mai 2013, à San Francisco.

157 *Ibid.*

158 Les échanges de la liste de diffusion peuvent être consultés ici : https://www.noisebridge.net/pipermail/noisebridge-discuss/2013-May/036783.html [consulté le 29 octobre 2015]

Mike, un habitué du hackerspace Noisebridge, à San Francisco, en mai 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

> the techno-weenie/isolated/weirdo lifestyles of these struggling bobos but the bottom line is that we are all SHARING the space, and should not waste time attempting to dominate the space by asserting status, anymore than we should allow tweakers to drain our energy and steal our stuff. EMBRACE, ENHANCE, EVOLVE. Peace[159].

L'idéal de travail et de vie en communauté formulé par Noisebridge s'inscrit hors de tout contrôle et loin des codes de l'économie classique ; il s'invente hors des modèles dominants et propose d'autres manières de collaborer et de faire. En proposant une application des lois de l'éthique hacker, Noisebridge peut être vu comme une utopie concrète. Alors que Noisebridge se rattache à des revendications anarchistes et prétend n'obéir qu'à une seule règle, l'immersion dans le quotidien de ce lieu révèle en réalité une organisation plus complexe, qui répond à de nombreux autres impératifs, tacites ou non, et qui obéit à ses propres rituels, codes et manières de faire. Si le consensus est à la base de tous les moments de décision, il se double du principe de la do-ocracie et rencontre à ce titre certaines contradictions. Si chacun peut faire ce qu'il veut, comment maintenir en fin de compte la force du consensus ?

Noisebridge est un espace de contradictions, dont la plus importante tient certainement aux rapports conflictuels entretenus avec le marché et l'entrepreneuriat. Alors que de nombreuses personnes, comme Mike, s'engagent dans des associations pacifistes comme Food Not Bombs, Homes not Jails, Cups not Cops ou Occupy, et affichent une philosophie libertaire, d'autres n'hésitent pas à y développer des activités à finalité marchande. Dans une même journée, Noisebridge accueille différents profils d'usagers. Le matin, on y croise des coworkers, des auto-entrepreneurs, des web designers, tandis que les soirées sont davantage réservées aux membres plus radicaux. Dans *L'Âge du faire*, Michel Lallement, en s'appuyant sur quelques figures inspirées de Max Weber, distingue quatre profils pour décrire ceux qui fréquentent Noisebridge, ce qui permet de mesurer les différents rapports entretenus avec le marché et l'activité marchande professionnalisée. Les « virtuoses[160] » sont

159 « Cette guerre sur le fait de dormir ici est stupide : nous ne devrions pas nous mettre de limites. Au risque de paraître un peu puriste, détendez-vous ! Noisebridge a été décrit noir sur blanc par les média comme un collectif anarchiste qui est une formule tout compris. Bien sûr, il y a parmis nous des personnalités hors normes, des attitudes démodées qui sont le résultat de modes de vie de bricoleurs du dimanche/isolés/chelous de ces bobos revanchards mais la ligne directrice c'est que nous partageons tous l'espace, et nous ne devrions pas perdre notre temps à tenter de dominer l'espace en établissant des status, et nous ne devrions pas non plus autoriser des parasites à pomper notre énergie et piquer nos trucs. »
Le débat « How not to crash at Noisebridge » est en ligne ici : https://www.noisebridge.net/pipermail/noisebridge-discuss/2013-May/036783.html
[consulté le 29 octobre 2015]

160 M. Lallement, *L'Âge du faire, hacking, travail, anarchie, op. cit.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

ceux, comme Mitch Altman, qui mettent le projet hacker au centre de leurs vies, en faisant le choix de vivre d'une manière ascétique. Mitch Altman, en profitant des bénéfices financiers des Trip glasses et de la TV Be Gone, deux inventions qu'il commercialise, consacre sa vie à de nombreux voyages « d'évangélisation », à la rencontre de communautés hackers du monde entier. Les « Berufmensch », hommes « de la vocation et de la profession », correspondent à un autre profil identifié par Michel Lallement d'après Max Weber. Ce profil désigne les personnes qui imaginent leurs projets dans une finalité marchande, tout en conservant la philosophie et l'éthique hacker. Les « fidèles », le troisième profil, sont des hackers qui ont un pied dans l'entreprise traditionnelle (comme Google ou la Silicon Valley) et un autre dans le hackerspace. En gérant des entreprises classiques qui leur garantissent des revenus solides, ceux-là peuvent s'engager dans des projets gratuits à Noisebridge. Enfin, les « convertis » sont des gens qui, alors qu'ils venaient simplement profiter de l'équipement offert par le hackerspace, finissent par se rallier à la cause hacker et à en défendre l'éthique. À ces profils différents pourrait s'ajouter celui du sans-abri et du travailleur pauvre, dont certains – comme Mike – sont là en permanence et trouvent refuge dans ce lieu, sans toutefois pouvoir y dormir ou s'y installer vraiment. La plupart, comme Mike, s'investissent dans la gestion de la cuisine et expérimentent différentes façon de faire de la nourriture en grande quantité et à bas coût, espérant tirer quelque revenu de ce service rendu à la communauté de Noisebridge.

Dans son célèbre texte sur les hétérotopies écrit en 1967, Michel Foucault formule plusieurs principes qui pourraient aujourd'hui permettre de décrypter les logiques à l'œuvre dans les FabLabs ou les hackerspaces. Il décrit des lieux qui sont « dessinés dans l'institution même de la société, et qui sont des sortes de contre-emplacements, sortes d'utopies effectivement réalisées[161] ». L'émergence des espaces qui sont décrits ici se définit en miroir ou en contraste avec les modes d'organisation les plus traditionnels. En effet, on y rencontre de nombreuses personnes qui, par leurs parcours ou leurs activités, se trouvent dans des phases de transition ou agissent dans les marges de la société, à cheval entre plusieurs rôles : retraités,

[161] M. Foucault, *Le Corps utopique ; Les Hétérotopies*, Fécamp, Nouvelles éditions Lignes, 2009. Le texte sur les hétérotopies est une transcription d'une conférence donnée par Foucault sur France Culture le 7 décembre 1966.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

jeunes en free-lance, étudiants, personnes en recherche d'emploi ou en quête de renouveau... Les hétérotopies, selon la description de Michel Foucault, rassemblent en effet « des activités incompatibles ». Les hackerspaces ou makerspaces, comme le disait lui-même Mike à Noisebridge, sont des espaces très organiques qui évoluent et s'organisent autour de plusieurs activités hétéroclites : fabrication, électronique, cuisine, impression 3D, hacking, couture, atelier pour le bois, programmation, réunions ou cours, gestion de la bibliothèque...

Michel Foucault décrit les hétérotopies comme des lieux qui opèrent « une sorte de rupture absolue avec le temps traditionnel ». De nombreux hackerspaces ou FabLabs ne sont ouverts qu'en soirée ou parfois uniquement la nuit ou le week-end. D'une certaine manière, ils abolissent le temps. Noisebridge, qui est ouvert sans interruption, permet d'y vivre une expérience relativement similaire à deux heures du matin ou au beau milieu de l'après-midi. Les portes restent ouvertes, chacun peut aller et venir à n'importe quel moment pour y mener tous types d'activités, de la programmation à la fabrication en passant par le tirage de photos argentiques ou la pâtisserie. Les hétérotopies « supposent toujours un système d'ouverture et de fermeture qui, à la fois, les isole et les rend pénétrables ». Noisebridge est un cas extrême, mais il fonctionne sur bien des points comme d'autres makerspaces ou FabLabs. Il est exactement construit sur ce principe : on peut y entrer librement à toute heure, mais personne n'est officiellement chargé d'accueillir les nouveaux venus. C'est là une forme d'ouverture mais cela peut être également un obstacle qui intimide.

Les FabLabs, hackerspaces et makerspaces se revendiquent aussi parfois des TAZ, des zones temporaires d'autonomie, principe décrit en 1997 par l'écrivain politique Hakim Bey[162] comme des zones d'utopies, espaces indéfinissables proches de l'anarchie et de la piraterie, marges de liberté et de contre-culture proches de l'underground. Bien au-delà de la fabrication numérique, les règles classiques de vie commune sont donc rediscutées et mises à l'épreuve au sein de ces espaces implantés dans les failles de la société classique. Mais ces projets de transformation sociale, par ou

[162] H. Bey, *TAZ. Zones autonomes temporaires*, Paris, L'éclat, 1997 (1991).

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

autour des technologies numériques, peuvent susciter des actions ou de nouveaux modes d'organisation à même d'influer véritablement sur le cours des choses.

En ce sens, l'expression d'« utopie concrète » proposée par le philosophe Ernst Bloch[163] peut également permettre de qualifier ces pratiques. Le terme « utopie » est souvent utilisé pour désigner des projets qui ne sont pas réalisables. Dans le texte de Thomas More[164], c'est une île qui n'existe pas, qui n'est située nulle part géographiquement. C'est une fiction. L'« utopie concrète » proposée par Ernst Bloch relève d'un processus ancré dans la texture même du monde en devenir, pour réaliser les tendances particulières dont il est porteur. Les rêves et les espoirs d'une société meilleure peuvent ainsi constituer une force de transformation, l'énergie utopique se trouvant ainsi intégrée dans le mouvement historique réel en constituant une force de changement effectif du monde. Les engagements pour les « biens communs », la décroissance ou l'accès pour tous aux techniques de fabrication mettent en jeu une inventivité technique et une détermination pratique qui sont porteuses d'une utopie transformatrice. Selon Michel Lallement, qui emprunte cette idée à Marcel Gauchet, « il faut aujourd'hui se convaincre que les utopies sont tapies dans les plis de notre présent[165]. »

[163] E. Bloch, *Le Principe espérance*, Paris, Gallimard, 3 volumes : 1976, 1982, 1991.

[164] T. More, *L'Utopie*, Paris, Flammarion, 1987 (1551).

[165] M. Lallement, *L'Âge du faire, hacking, travail, anarchie, op. cit.*, p. 417.

Appliquée à l'étude des ambitions portées par le mouvement hacker et à sa suite le mouvement maker, cette idée rejoint la nécessité, pour que ces utopies se concrétisent en effet, de se fonder sur une connaissance et un savoir critique solide de la réalité historique et contemporaine. Il faut ainsi selon Ernst Bloch que l'utopie trouve un « sol sur lequel se poser[166] », que les théories marxistes puissent ensuite fertiliser, pour passer de la contestation à la prolongation. « Contestation car l'utopie rompt avec les aspects du monde social perçus comme intolérables, dit Sébastien Broca, prolongation car elle s'appuie pour ce faire sur des tendances déjà là l'œuvre dans le présent[167]. » Toujours selon Sébastion Broca, la fonction critique de l'utopie concrète permet de créer « des images d'une société radicalement autre […] pleine de possibles non actualisés[168]. » Les hackerspaces et makerspaces, en proposant dans leurs modes d'organisation une forme d'expérimentation sociale qui s'élabore

[166] E. Bloch, *Le Principe espérance*, tome 2 : *Les épures d'un monde meilleur*, Paris, Gallimard, 1982, pp. 215-216.

[167] S. Broca, *L'Utopie du logiciel libre. Du bricolage informatique à la réinvention sociale, op. cit.*, p. 18.

[168] *Ibid.*, p. 18.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

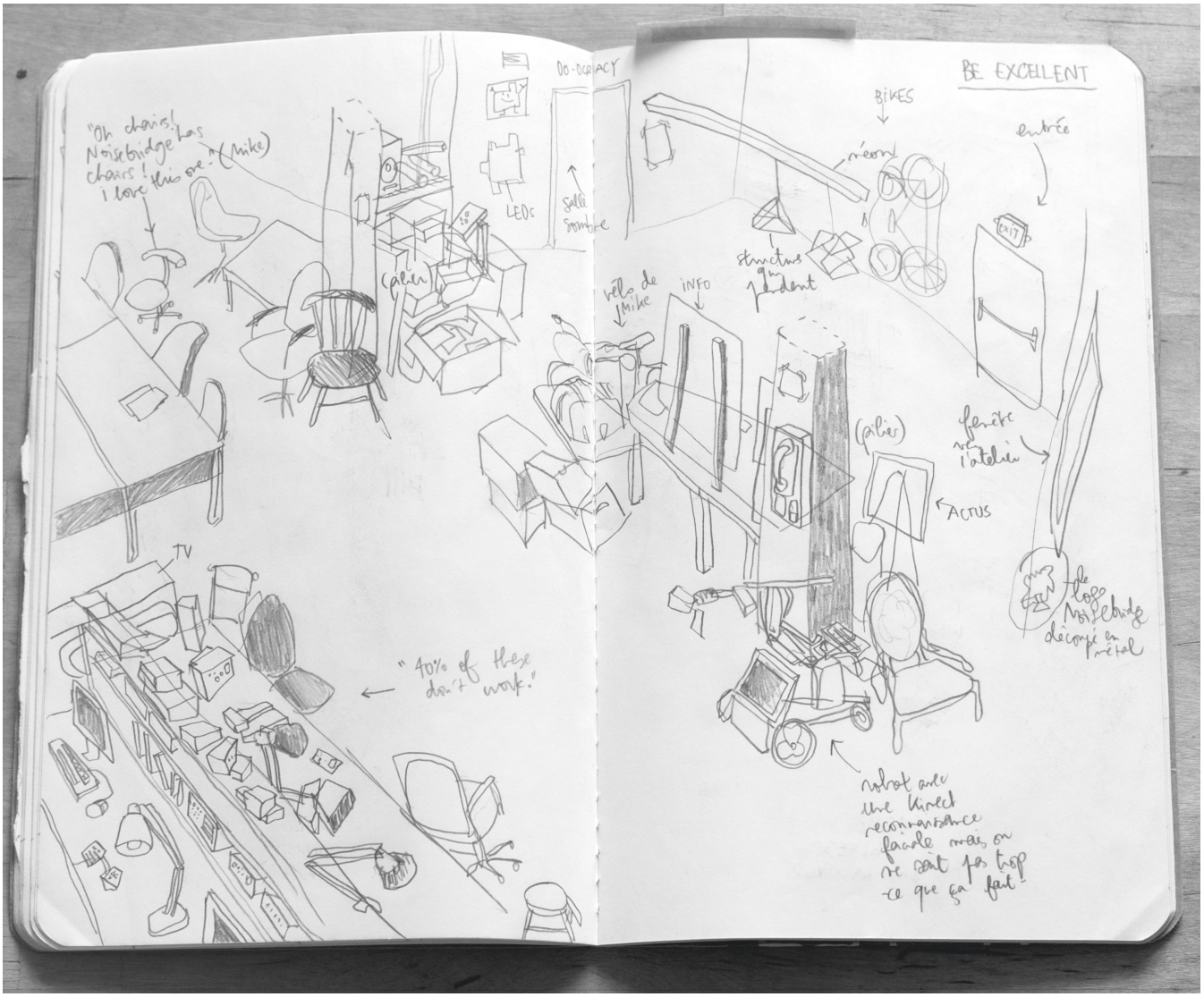
à partir de la reformulation de modèles existants et se fondent sur une vision optimiste, tendue vers le futur. D'après Sébastien Broca, l'analyse de l'utopie concrète formulée par Ernst Bloch peut s'appliquer au logiciel libre. Par extension, l'utopie est un concept opérant pour comprendre certains mouvements actuels :

> En tant que *critique* [l'utopie fait] ressortir des aspects du monde social qui sont d'autant plus inacceptables qu'ils ne sont pas irrémédiables. En tant qu'*ensemble de pratiques*, elle s'incarne dans des actions et des mouvements. En tant que vision *positive*, elle témoigne de certaines aspirations propres à une époque donnée[169].

[169] *L'Utopie du logiciel libre. Du bricolage informatique à la réinvention sociale, op. cit.*, p. 19.

Le hackerspace Noisebridge est un espace de pratique critique qui met en jeu des incarnations concrètes de l'éthique hacker, sous plus proche d'une expérimentation sociale que d'une nouvelle logique de production. Il n'est donc pas directement question de design à Noisebridge, bien qu'on puisse retrouver dans ce hackerspace certaines valeurs très proches des discours et aspirations hérités des Arts and Crafts.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

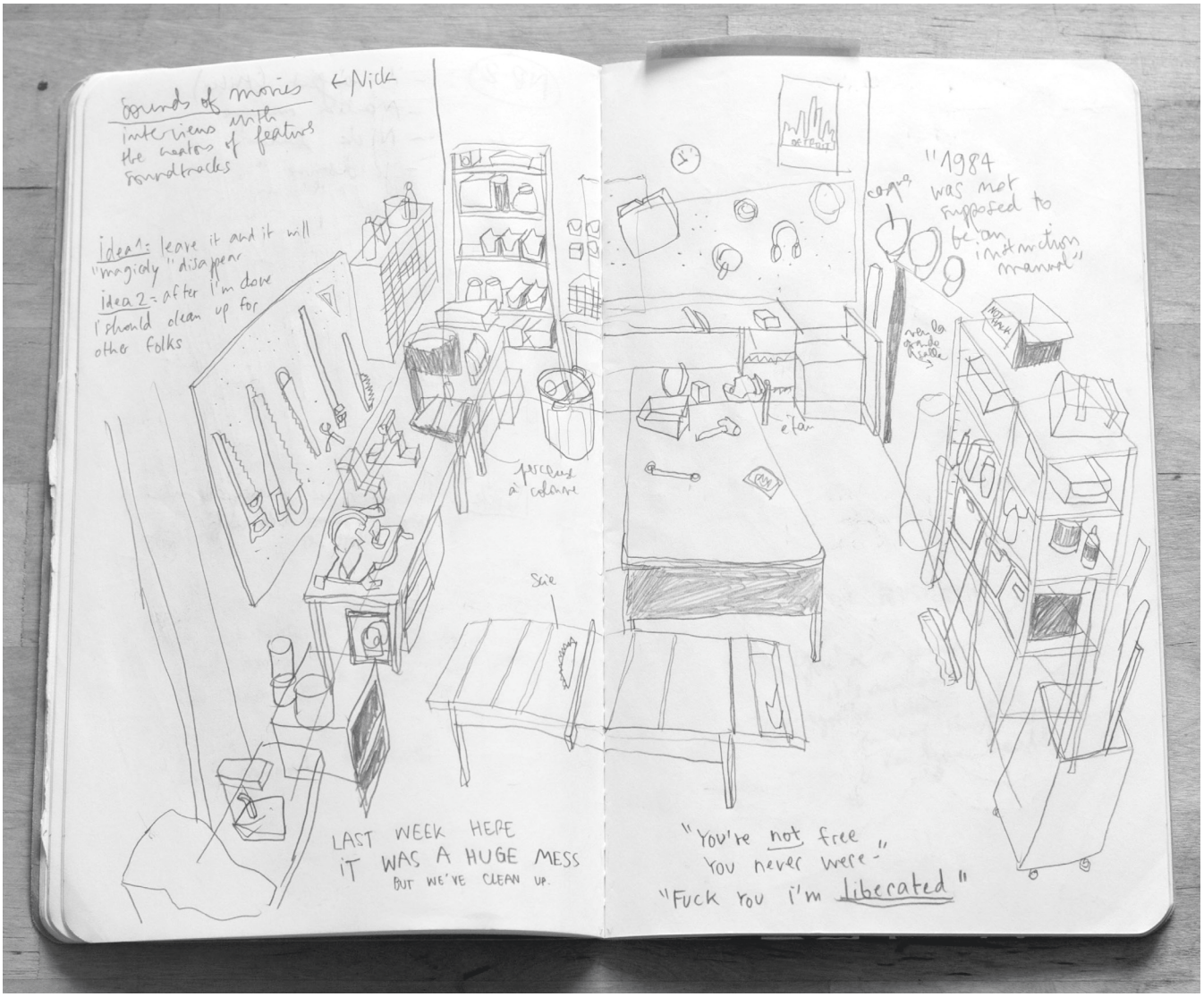


Noisebridge se prête bien à une observation scrupuleuse : c'est un immense bric-à-brac de machines en grande partie récupérées, de livres, de meubles hétéroclites, d'outils, de matériaux et d'affiches. Lieu de résistance et de contre-culture, Noisebridge est un espace autogéré, dans l'esprit libertaire, où une seule règle – à interprétations variables – garantit le bon fonctionnement de la vie en communauté : "Be excellent to each other."

Un autre slogan inscrit sur quelques affiches est appliqué assez spontanément par les usagers de Noisebridge : "Shut up and hack."

Dans de nombreux hackerspaces ou makerspaces, la machine à café est souvent présentée comme une machine parmi d'autres, qui a autant – sinon plus – d'importance que le canapé dans lequel de nombreuses discussions s'engagent, un peu à l'écart des tables de travail. Selon Ray Oldenburg, "la conversation est l'une des activités cardinales des tiers-lieux" qui garantit et maintient le plaisir à être ensemble. De la même manière que certains cafés semblent être davantage conçus pour socialiser plutôt que pour boire, certains ateliers partagés comme Noisebridge aménagent leurs espaces et organisent leurs moments de vie en privilégiant souvent la convivialité sur l'efficacité. Il ne s'agit pas de venir sur place pour être performant et pour "produire", mais davantage pour goûter le plaisir de faire à plusieurs, côte à côte.

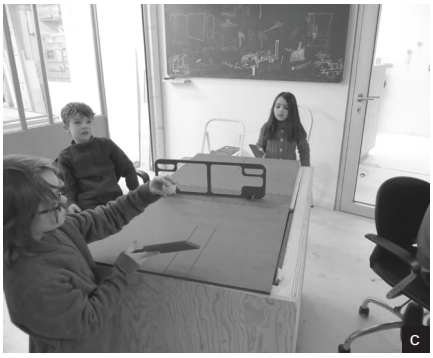
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



À Noisebridge comme ailleurs, le bidouillage électronique, les lignes de code et les machines numériques n'ont pas entièrement remplacé les outils plus traditionnels, à qui l'on réserve encore une place de choix.

a

b


c

d

e

f

g

h

Atelier Arbajets à La Nouvelle Fabrique, à Paris, en février 2013.

a· Tentative de représentation de la fraiseuse de La Nouvelle Fabrique par Hugo, 6 ans.
b· Les enfants choisissent sur l'écran la forme de l'Arbajet qu'ils veulent construire. C'est une petite arbalète pour lancer des avions en papier.
c· En attendant que le fichier soit préparé, le petit groupe joue au ping-pong avec des raquettes et un filet découpés à l'atelier.
d· La fraiseuse numérique fait beaucoup de bruit et Johann Aussage indique aux enfants qu'ils doivent rester à distance.
e. Pendant que la fraiseuse découpe les éléments qui serviront à construire leurs Arbajets, les enfants fabriquent des munitions.
f. Quand la machine est arrêtée, chacun vient extraire de la planche les parties découpées.
g· Toutes les parties s'assemblent et s'emboîtent sans clou ni vis.
h. Démonstration de l'Arbajet une fois la construction terminée.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

c.
La Nouvelle Fabrique : le designer aux commandes d'une « micro-industrie créative » inspirée de William Morris et John Ruskin

Entre janvier 2013 et mars 2015, le CentQuatre à Paris a accueilli La Nouvelle Fabrique, un petit espace équipé d'une grande fraiseuse numérique et d'une imprimante 3D. Il a pris place juste à côté de la boutique Emmaüs. La Nouvelle Fabrique est un makerspace qui occupe dans mes recherches une place particulière, puisque je l'ai fréquenté régulièrement à diverses occasions. En février 2013, j'ai assisté à l'atelier Arbajets (voir page ci-contre), avec des enfants. En avril 2013, j'ai participé au workshop « Recyc'Lab » proposé par le Collectif Faubourg 132 pour Emmaüs, boutique mitoyenne au sein du CentQuatre à Paris. En décembre 2013, j'ai proposé à la revue *WeDemain* de publier un article sur le site de mobilier open source OpenDesk, une occasion pour expérimenter directement le principe de ce site Web. La Nouvelle Fabrique a accepté de me prêter sa gigantesque fraiseuse numérique pour l'occasion et nous avons passé deux journées à découper et assembler les pièces d'un fauteuil choisi avec l'équipe de la rédaction du journal.

Vincent Guimas, de l'association Ars Longa, a fondé La Nouvelle Fabrique en collaboration avec les designers de Studio Lo. Cet espace agrège ponctuellement autour de lui d'autres collectifs de jeunes designers que la question de la conception numérique ou paramétrique à la demande intéresse. Preuve que la question des nouveaux lieux de conception et de fabrication numérique est complexe, La Nouvelle Fabrique ne se considère pas comme un FabLab à proprement parler. Le lieu a en effet plusieurs facettes : c'est une boutique qui vend des objets réalisés sur place mais c'est aussi un espace de sous-traitance pour la réalisation de pièces pour des professionnels

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

ou des particuliers ; enfin, c'est également un lieu de découverte, de formation et « de désir », selon l'expression de Vincent Guimas. Des ateliers pour enfants et adultes sont régulièrement organisés pour fabriquer de petits objets. Par exemple, pendant le mois de février 2013, les enfants ont assisté à la fabrication d'arbalètes en bois (Arbajets) capables de projeter des avions en papier. Chacun est reparti avec la sienne à la fin de la séance. Les designers qui animent ces moments de découverte présentent au public toutes les étapes de fabrication, de l'écran à l'interface de la machine jusqu'à la pointe de la fraiseuse qui grave et découpe ensuite chaque pièce. Pendant le mois d'avril 2013, les adultes ont participé à la réparation de meubles pour Emmaüs, en complétant certains meubles par des panneaux de médiums coupés sur mesure destinés à remplacer une porte de commode, un pied de chaise ou un plateau de table. Les responsables de La Nouvelle Fabrique mettent en avant la dimension d'« innovation sociale ». Les personnes qui ont contribué à l'existence de ce lieu ont pour objectif de donner la possibilité aux gens du quartier de venir réaliser ce dont ils ont envie, par un travail de médiation.

a

L'usage technique des commandes des machines reste donc principalement réservée aux designers. Leur rôle dans cette « fabrique de quartier » est celui d'un traducteur, accompagnateur-expert à l'interface entre le public novice et la complexité de la machine. Dans un entretien, Vincent Guimas m'expliquait ses ambitions en ces termes :

b

> Les tiers-lieux de fabrication ont une capacité à conférer une plus-value symbolique et économique aux quartiers populaires des villes. Les habitants de ces quartiers ne doivent pas être les maillons faibles de processus d'exclusion que le progrès technologique met à l'œuvre pour inventer la ville de demain. Cette fabrique doit être conçue comme un espace ouvert garant des libertés, des croisements, de la mixité et du lien social, où la culture se fabrique dans l'interaction permanente, au quotidien. Ces tiers-lieux de fabrication doivent avoir pour objectif de

a· L'atelier Recyc'Lab, proposé par le collectif de designers Faubourg 132 à La Nouvelle Fabrique, à Paris, en avril 2013.
b· L'un des designers du collectif présente les meubles qui vont être réparés pendant l'atelier.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

protéger et de valoriser les pratiques existantes, au sens large, et favoriser l'inventivité, l'expression des singularités et la transmission des savoirs au sein de la fabrique, mais aussi dans son quartier d'attache et au-delà. Il faut fabriquer local, partager global. Ces fabriques sont donc une chance pour reconnaître l'émergence des nouvelles pratiques qui glissent en dehors des champs identifiés et des événements labellisés pour investir les espaces de liberté disponibles dans la ville et créer de nouvelles balises... C'est une manière contemporaine d'interroger la condition urbaine et de réinventer le "vivre ensemble" en ce début de siècle[170]. »

[170] Entretien avec Vincent Guimas réalisé le 3 février 2013, à Paris.

La Nouvelle Fabrique est un atelier hérite directement des conceptions et des critiques de John Ruskin et William Morris. À la tête de cet espace, une équipe de designers est engagée pour animer et définir les activités de l'atelier. Au croisement de préoccupations technologiques, urbaines et sociales où la « liberté » est invoquée comme valeur essentielle, le design apparaît comme un levier, investi d'une responsabilité nouvelle :

L'heure est venue pour les créateurs d'assumer leur responsabilité et de créer des liens entre les activités humaines, de l'économie à la politique, de la science à la religion, de l'éducation au comportement, bref : entre tous les territoires de la fabrique sociale. On observe d'ailleurs une convergence du monde de l'architecture et du design quant à cette responsabilité, ce désir d'accompagner et d'autonomiser l'habitant-usager. Des collectifs développent des projets qui touchent à de multiples champs, à commencer par des préoccupations sociales et environnementales. Ils se tournent vers les petites innovations qui s'opèrent à échelle locale et particulièrement vers ce qu'on appelle des "communautés créatives". Ces expériences conduisent à penser un habitat ou un usage non-fini dans la ville pour réintroduire de l'imprévu et de la liberté[171].

Pendant l'atelier Recyc'Lab, un participant superpose deux petites commodes cassées.

[171] *Ibid.*

Ces pratiques renvoient à un champ déjà largement exploré par l'architecture et le design, et représenté aujourd'hui par des

collectifs comme EXYZT, Raumlabor, Umschichten, Basurama ou Publicworksgroup, qui agissent à des échelles locales. Ce sont « des groupes qui décident ensemble, dans un quartier, dans une rue, de mettre en place une solution pour eux-mêmes, pour résoudre leurs problèmes de mobilité par exemple, ou pour acheter ensemble des légumes dans une ferme locale dont ils maîtrisent un peu mieux les tenants et les aboutissants[172]... »

Selon Vincent Guimas, « cette révolution annoncée de la fabrication numérique » offre au designer « la possibilité de participer à la construction d'une nouvelle modernité » :

> Le territoire devient l'axe moteur d'un écosystème où une production adaptée au contexte s'associe à une diffusion des savoir-faire. Ceci est possible sans confondre le statut de celui qui maîtrise et diffuse la technique, le designer entrepreneur, avec l'usager qui sollicite un service et une meilleure connaissance du produit ou service qu'il partage. Au cœur de cette société, la production et la consommation ne seraient plus exclusivement pondérées par une logistique de distribution de produits manufacturés mais rééquilibrées par une multitude de productions locales spécialisées et très modulables, grâce à la micro-industrie créative[173].

Les principes fondateurs de La Nouvelle Fabrique dépendent de ce qu'il appelle « la micro-industrie créative », qui renvoie en fait à une forme très localisée de production à petite échelle et à la demande. Pour le designer, cette idée entre en écho avec une logique d'autofabrication, selon les lois et les possibilités offertes par les logiques du logiciel libre et de l'open source. Les designers impliqués dans l'atelier perçoivent cela comme un système « qui donne le droit à toute personne de compiler, de modifier, de copier et de diffuser le résultat d'une recherche collective ». Dans le cadre de la production d'objets, le « code source » donne accès aux choix de conception, aux plans et aux méthodes de production. Il est diffusé dans l'économie des connaissances. Selon Vincent Guimas, « ce type d'économie permettrait la re-sociabilisation des objets par la levée de leur abstraction. »

Derrière ce langage un peu abscons, l'activité du designer « responsable » et investi dans l'activité de cet atelier collectif tient à

[172] Extrait d'un entretien de François Jégou du Strategic Design Scenarios (SDS) réalisé par Perrine Boissier, en ligne ici : http://strabic.fr/L-acuponcture-du-territoire [consulté le 29 octobre 2015]

[173] Entretien avec Vincent Guimas réalisé le 3 février 2013, à Paris.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

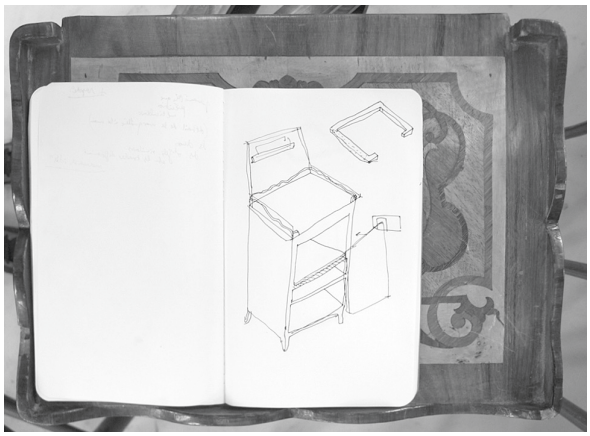
une manipulation des machines et des appareils de production liée à une connaissance, à une pensée, à des compétences et à une technicité ouverte, en opposition à ce que Vincent Guimas appelle une « abstraction ». Il accuse celle-ci d'encourager une méconnaissance pour le grand public et de maintenir une imperméabilité des objets et outils techniques. Les designers sont ainsi investis de la tâche d'inclure les habitants « jeunes et moins jeunes […] dans les processus de fabrication et favoriser ainsi leur autonomie, par l'apprentissage des outils mécaniques. » Par bien des aspects, les propos et les convictions militantes de Vincent Guimas et de l'équipe de La Nouvelle Fabrique reprennent à leur compte la notion d'immatériel, telle que pensée par André Gorz, et la notion de métier dans l'acception proposée par Pierre-Damien Huyghe. Ces concepts recoupent une valorisation des connaissances et de l'expérience plus que de la production et du commerce et rejoint les convictions de Yann Moulier Boutang. Dans ce sens, ces théories proposent un principe et une responsabilité pour le designer, qui place son rôle dans deux perspectives complémentaires. D'une part, sa tâche relève d'une forme de médiation puisqu'il est alors supposé se placer « à l'interface », « en complémentarité avec » ou « à l'intersection » entre les machines et le public. D'autre part, il s'agit d'appliquer les logiques d'un design dit « ouvert », qui donne accès à ses codes sources et reformule ainsi les lois de l'open source ou de l'open hardware en répondant aux valeurs de diffusion des savoirs et de la connaissance, et en relégant l'intérêt économique au second plan.

Toutefois, La Nouvelle Fabrique se présente comme un espace de fabrication qui vend ses services, à la fois à des designers qui souhaitent donner forme à leurs pièces et à des particuliers désireux de fabriquer des objets eux-mêmes, pour leur propre usage ou à des fins commerciales. Cela m'amène donc à considérer une troisième question, qui tient à une reformulation du problème de l'industrie et de ses « forces ». Vincent Guimas revendique très explicitement la filiation entre les règles du jeu de La Nouvelle Fabrique et les théories développées en leur temps par John Ruskin et William Morris. « Nous sommes une expérience à la sauce contemporaine des idées de Ruskin et Morris », n'hésite d'ailleurs pas à dire Johann Aussage,

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

l'un des designers associés à cet atelier[174]. À Londres, la boutique-atelier Unto This Last, qui fonctionne à peu près de la même manière, est inspirée des mêmes valeurs et va d'ailleurs jusqu'à emprunter à John Ruskin le titre d'un de ses textes pour en faire son nom propre. Néanmoins, pour examiner les logiques de cet atelier en regard des valeurs nouvelles associées au travail et à la production industrielle, je dois apporter certaines nuances. La Nouvelle Fabrique, en revendiquant une inscription « locale » et des modes de fabrication « sur-mesure », s'inscrit dans les formes de décentralisation. Celle-ci remet donc en cause la production massive, la séparation entre lieu de production, lieu de stockage et lieu de vente (le magasin) et réenvisage la fameuse séparation entre celui qui conçoit et celui qui fabrique. Chacun est invité – selon cette formule certes un peu naïve – à « concevoir et réaliser soi-même ses désirs ». Ainsi, si la finalité est effectivement de « faire commerce », ce n'est pas là l'objectif premier et il intervient à la suite d'une visée d'abord créative, sociale et éducative. Cette dernière remet en question la division des pôles principaux de la société industrielle, qui fragmente traditionnellement les étapes de la naissance d'un produit.

Selon Pierre-Damien Huyghe, il faudrait d'ailleurs entendre « la notion d'autoproduction […] comme l'une des possibles désignations de la mise en question de la géographie de la société industrielle, c'est-à-dire des grands partages urbains[175] ». Cette proposition revient à envisager la possibilité d'une industrie « sans force[176] », c'est-à-dire définie par le travail mais non par la force ou la quantité de travail, et qui ne vise pas essentiellement à accroître ses forces productives. La production est ainsi rapprochée de l'usage ou de la consommation, ce qui remet en question la notion même d'industrie, ou de « micro » industrie, selon l'expression de ceux qui l'inventent et revendiquent un « changement d'échelle ». Cette industrie ne tiendrait plus alors à un centre productif mais à des petites cellules de fabrication accessibles à tous, ce qui suppose une redéfinition de l'industrie elle-même par une réécriture du territoire où elle se déploie. On pense ici immanquablement aux discours politiques contemporains qui prônent une « relocalisation de l'industrie », face à l'angoisse d'une société parfois dite « post-industrielle ». Pierre-Damien Huyghe propose ainsi



Croquis d'un meuble à réparer pendant l'atelier Recyc'Lab, à La Nouvelle Fabrique, à Paris, en avril 2013.

174 Entretien avec Johann Aussage réalisé le 1er février 2013, à Paris.

175 P-D. Huyghe, « Sur la société industrielle », in *Sociétés services utilités / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015, p. 37.

176 *Ibid.*, p. 44.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

de distinguer à nouveau entre « industriel » et « industrieux », affirmant d'ailleurs qu'« une industrie sans force qui modaliserait les actuels objets ne pourrait pas ne pas être ingénieuse[177]. » En suivant ce raisonnement, Pierre-Damien Huyghe parvient à la conclusion qu'une « voie de médiation supplémentaire s'ouvre ainsi à nous, qui pourrait examiner si, à titre de ressource, nous ne pourrions pas envisager de substituer l'ordre de l'ingéniosité à celui de l'ingénierie qui aujourd'hui détermine la nature et l'usage des forces productives[178]. »

Les designers de La Nouvelle Fabrique s'inscrivent donc dans un scénario industriel redéfini. Cela suppose une modification de leur tâche, non plus ici pensée comme étant au service d'une production de masse, standardisée et centralisée, mais comme un « designer entrepreneur » ayant à cœur de partager ses compétences, pour « retisser du lien social[179] » et « favoriser des discussions et des rencontres avec des usagers[180] » .

Ces discours entrent en résonnance parfaite avec la pensée critique de Pierre-Damien Huyghe qui fait état, dans *La nostalgie du lien* [181], de ces expressions à la mode et de cette vocation nouvelle pour un design qui prétend se tourner vers le « service social » et le projet politique, et « organiser la solidarité ». À cette expression souvent employée par les acteurs des FabLabs et autres makerspaces, Pierre-Damien Huyghe préfère l'idée de « ménager des espaces de liberté ». Cette expression signifie « multiplier ce faisant les occasions de pilotage ou d'orientation de nos vies par nous-mêmes, non pas chacun pour soi, mais tout de même en permettant à chacun de compter pour soi[182]. » Cette notion est attachée à celle de « conduite », que j'emprunterai plus tard à Pierre-Damien Huyghe pour examiner les possibilités effectivement offertes par la fabrication numérique personnelle[183]. Néanmoins, en suivant la méfiance de Pierre-Damien Huyghe à l'égard de la revendication d'un « lien social » qui serait le lieu d'une action attendue du design, j'entends bien examiner les marges de manœuvre et les espaces de liberté proposés dans les faits par ce type d'organisation décrites comme « micro-industrielles ». Comment se combinent alors les personnes et les opérateurs, comment les designers « médiateurs » de la Nouvelle Fabrique se lient-ils avec les « habitants du quartier » ou les « usagers » à qui ils destinent

177 P-D. Huyghe, « Sur la société industrielle », in *Sociétés services utilités / À quoi tient le design, op. cit.*, p. 46.

178 *Ibid.*, p. 46.

179 Entretien avec Vincent Guimas réalisé le 3 février 2013, à Paris.

180 Entretien avec Johann Aussage réalisé le 1er février 2013, à Paris.

181 P-D. Huyghe, « La nostalgie du lien », in *Sociétés services utilités / À quoi tient le design*, *op. cit.*, 2015, p. 63.

182 P-D. Huyghe, « Plaidoyer pour une technique hospitalisable », dans *Sociétés services utilités / À quoi tient le design*, *op. cit.*, p. 50.

183 À ce sujet, voir la troisième partie de ma thèse, sur l'impression 3D.

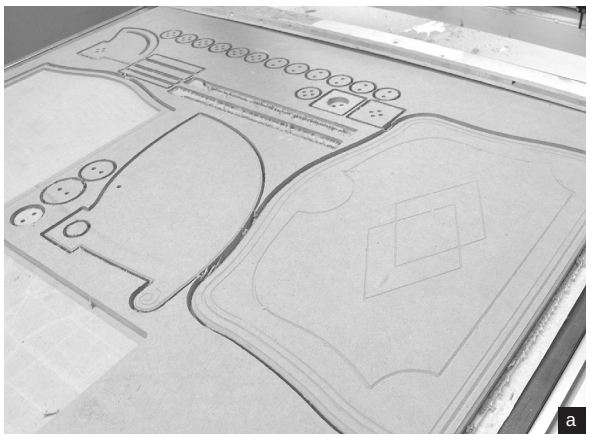
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

leur atelier et leurs services ? « On veut éviter cette production en pollution où on fabrique mille fois le même objet et où on doit trouver mille acquéreurs du même objet », explique Johann Aussage. Selon lui, l'objectif dépasse le système industriel classique :

> L'objectif, c'est d'arriver à produire *à façon*, pour les gens. Le designer doit définir des protocoles qui font que l'objet, quelles que soient ses dimensions, soit viable. Dans cette idée de donner le choix aux gens, on pourrait avoir une application virtuelle qui permettrait de générer douze mille fichiers si on voulait, mais je pense qu'on en sélectionnerait un seul qui serait viable et on ne ferait que celui-là[184]. »

[184] Entretien avec Johann Aussage réalisé le 1er février 2013, à Paris.

À La Nouvelle Fabrique, les designers proposent un certain nombre de plans d'objets réalisables à la demande et sur mesure, sous les yeux du public, avec la possibilité d'inclure quelques modifications mineures sur les dessins des objets. Une part du fameux « lien » et de la tâche des designers impliqués dans cet atelier tient donc dans la conception, voulue inclusive, revendiquée comme telle et élaborée avec les usagers. La conception devient alors un moment particulier de discussion, de rencontre et de « connexion sociale ». La fabrication des objets tient donc en partie du prétexte, puisque l'un des objectifs premiers est de favoriser rencontre et partage, comme l'explique Johann Aussage :



> Notre but n'a jamais été de donner totalement la conception au public : il faut faire un peu de médiation, être là en tant qu'expert, traducteur entre le langage du designer concepteur et les désirs du public : si vous voulez votre objet fini, sachez qu'il y a quelqu'un qui a pensé le projet et qui est là pour expliquer pourquoi, comment, et vous aider à faire un objet qui vous plaira encore plus[185].

[185] *Ibid.*

C'est certainement dans cette relation entre un designer qui se dit lui-même « expert » et un public curieux qui ne l'est pas, que se trouve l'une des principales difficultés de la reformulation de la tâche du designer dans ces ateliers ouverts. Le lien établit entre les

a· Panneau de bois découpé à la fraiseuse numérique pour un meuble de l'atelier Recyc'Lab.
b· Une petite table de nuit dont on a réparé la porte et le pied, à La Nouvelle Fabrique, à Paris, en avril 2013. [crédit : Faubourg 132]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

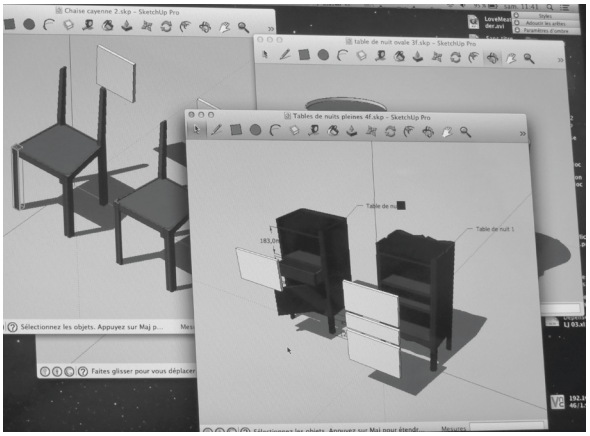
designers et le public apparaît indispensable et suppose d'emblée une dépendance entre les usagers novices et le « système » proposé par le designer. Comment se joue alors la négociation entre les « désirs du public » et le « projet » conçu par le designer ? Quel commerce et quels échanges sont envisagés, et quelle est l'étendue de la liberté cadrée offerte finalement aux usagers appelés à participer à la conception de leurs objets ? Le public, dans la majorité des cas, est invité à regarder, plus qu'à manipuler et opérer lui-même. Dans le cadre de l'atelier pour enfants Arbajets auquel j'ai assisté, Johann Aussage m'expliquait :

> Il y a une petite interface où les enfants viennent choisir d'assembler une tête et un corps d'arbalète, il y a quatre têtes et deux corps et ils peuvent choisir lesquelles ils veulent, ils appuient sur "ok" et le fichier est enregistré. En une demi-heure, on usine toutes les pièces de l'objet demandé. C'est un choix dans une série de possibles. En fait la question du logiciel est vraiment centrale : il ne faut pas un logiciel généraliste qui permet de faire toutes les formes qu'on veut. Ça, c'est en amont. Quand on est avec le public, il faut un fichier qui définit un ensemble de choix préconçus[186]. »

[186] *Ibid.*

Les ateliers collectifs comme La Nouvelle Fabrique à Paris proposent une autre définition de la production, qui met en jeu un rôle original pour le designer mais laisse peu de place à l'initiative personnelle des personnes impliquées dans la conception assistée de leurs projets. Quelles sont alors les marges de manœuvre et de liberté effectivement laissées à l'usager novice qui est invité dans cette fabrique et à qui « un ensemble de choix préconçus » est proposé ?

Pour mieux comprendre la manière dont la production numérique modifie les codes de conception des objets, il convient d'examiner comment les principes de l'open design, du libre et des Creative Commons reformulent à différents niveaux la notion même d'industrie.



Pendant l'atelier Recyc'Lab, les designers du collectif Faubourg 132 proposent aux participants de choisir plusieurs options déjà modélisées pour réparer leurs meubles.

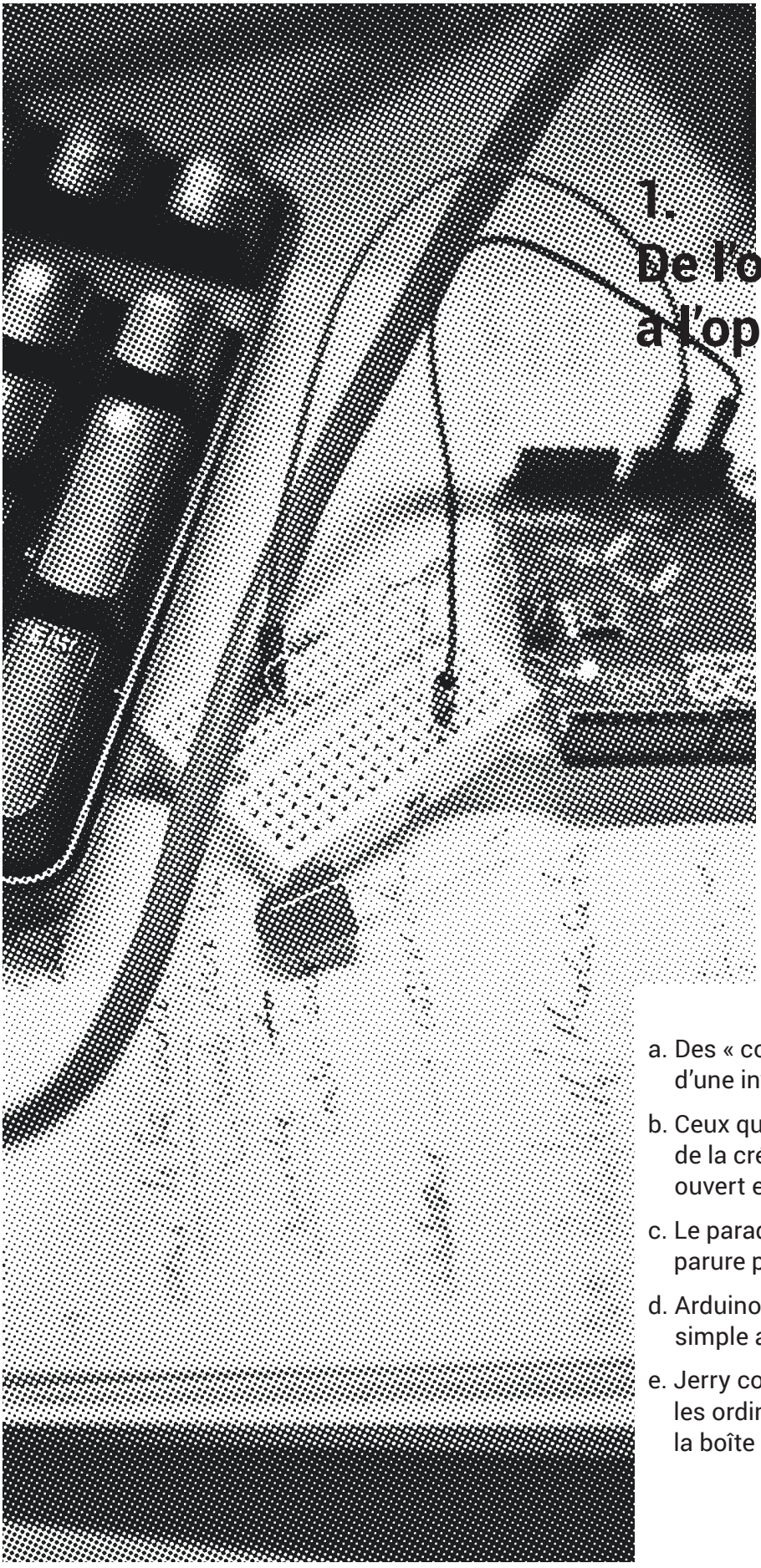
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

2e partie

Ouvert / fermé

1. De l'open source à l'open design
181

2. Les enjeux d'une production sans standard
233



1. De l'open source à l'open design

a. Des « communs » créatifs : l'idéal d'une invention partagée

b. Ceux qui luttent contre les « geôliers de la créativité » : l'hypothèse du design ouvert et participatif

c. Le paradoxe de la simplification : quelle parure pour un design dévoilé ?

d. Arduino : le design dans son plus simple appareil

e. Jerry contre Apple : ouvrir les ordinateurs, décomposer la boîte noire

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a.
Des « communs » créatifs : l'idéal d'une invention partagée

L'open source hardware qui se développe dans le sillage des logiques du logiciel libre se traduit, selon Yochai Benkler, par la collaboration de milliers de bénévoles pour produire des « communs » conçus par la force de productions entre pairs, latérales et complexes. Selon Benkler[187], la production de pair à pair repose sur quatre critères qui découlent de l'économie du Web :

- L'information est un bien qui ne supporte pas la propriété, elle peut être consommée (utilisée) par un usager sans empêcher d'autres personnes d'en faire un usage simultané. Évidemment, c'est aussi vrai pour les informations relatives à la fabrication : plans de matériel, instructions de fabrication, réglages de machines, etc[188].
- L'information peut être produite à un coût exceptionnellement bas. Alors que la production de biens matériels impliquera toujours un prix pour la matière première, la fabrication numérique directe à la demande sur des machines mises à la disposition d'une communauté – comme par exemple dans les FabLabs – pourra donc baisser fortement le coût de la fabrication[189].
- Le talent créatif, qui est l'apanage de l'homme dans le processus de création, est mieux contrôlé par les individus eux-mêmes puisqu'ils possèdent une meilleure information que n'importe qui d'autre sur l'adéquation de leurs talents et leur niveau de motivation et de concentration à un moment donné pour une tâche précise de la production[190].
- L'échange d'information et la communication, qui sont les clés de la coordination d'un processus de production, sont peu coûteuses et très efficaces par le réseau Internet (s'il est bien utilisé)[191].

187 Y. Benkler, « Coase's Penguin, or Linux and the Nature of the Firm », *Yale Law Journal* 112.3, 2002, p. 404.

188 « Information is a non-rival good, it may be consumed (used) by one consumer without preventing others to use it simultaneously. Obviously, this is also true for manufacturing information: hardware blueprints, manufacturing instructions, machine settings etc. »
Ibid., p. 404.

189 « Information can be produced at dramatically low cost. While producing physical goods will always incur the costs for materials, direct digital fabrication on community-owned machines – as, for instance, in FabLabs – decisively lowers manufacturing costs. »
Ibid., p. 404.

190 Creative talent, the main human input to the process of creation, is best controlled by the creative individuals themselves as they possess better information than anyone else about the suitability of their talents and their level of motivation and focus at a given moment to given production tasks. »
Ibid., p. 371.

191 « Information exchange and communication, key to the coordination of production processes, are cheap and efficient across the Internet (if used appropriately). »
Ibid., p. 371.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Dans les logiques d'une fabrication dite « distribuée », il est possible de créer et de diffuser très largement de l'information sur les méthodes de fabrication et les plans de certains objets, ce qui peut réduire au passage les coûts de transport engendrés par les systèmes classiques de production centralisée. Peut-on imaginer une « production de pair à pair » pour des objets effectivement fabricables et adaptables aux quatre coins du monde ? Il semblerait que le futur de l'open source appliqué aux objets s'incarne plutôt, à l'heure actuelle, sous la forme de « *killer apps* » qui prennent plutôt la forme de petits gadgets. Si l'on suit l'idée proposée par Neil Gershenfeld au début du développement des FabLabs dans le monde, la *killer app* pour la fabrication numérique personnelle dépendra certainement du contexte économique et social dans lequel ce type de scénario de fabrication pourrait éventuellement se développer. Selon lui, la *killer app* des pays occidentaux, sera des produits pour « un marché d'une personne », tandis que pour « le reste du monde », cela tiendra dans « le développement local de solutions ciblées pour des problèmes locaux[192]. »

L'exigence de « documentation » inscrite dans l'ADN du mouvement des FabLabs est un impératif qui favorise le partage de savoirs, de dessins ou de plans de fabrication pour certains projets. La charte officielle mentionne d'ailleurs explicitement cette obligation dans la partie « Secret et Business ». Cette charte s'applique à toute personne qui souhaite utiliser les machines disponibles dans un FabLab :

> **Secret :** les concepts et les processus développés dans les FabLabs doivent demeurer utilisables à titre individuel. En revanche, vous pouvez les protéger de la manière que vous choisirez. **Business :** des activités commerciales peuvent être incubées dans les FabLabs, mais elles ne doivent pas constituer un obstacle à l'accès ouvert. Elles doivent de préférence se développer en dehors du FabLab plutôt que dans l'espace de fabrication et bénéficier à leur tour aux inventeurs, FabLabs et réseaux qui ont contribué à leur succès[193].

Cette règle implique de manière plus ou moins implicite que l'accès libre ou à un coût réduit à l'ensemble des ressources du FabLab se paie en contrepartie par un partage et une « ouverture » des projets qui y sont menés afin qu'ils puissent être reproduits ou « forkés »,

192 « The killer app for personal fabrication in the developed world is technology for a market of one, personal expression in technology [...] And the killer app for the rest of the planet is to overcome the instrumentation and the fabrication divide, people locally developing solutions to local problems. »
N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on Your Desktop, op. cit.*, p. 23.

193 La charte internationale des FabLabs est en ligne ici : http://fab.cba.mit.edu/about/charter/
[consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

c'est-à-dire prolongés et modifiés par d'autres. À ce jour, aucune plateforme commune au réseau des FabLabs n'a encore été mise en place. Les sites de mise en ligne de projets, comme Thingiverse et Instructables, ne sont pas officiellement reliés au réseau des FabLabs mais ils proposent néanmoins un catalogue d'objets enrichi par de nombreux contributeurs de plusieurs pays, qui enregistrent leurs projets en fournissant toutes les instructions pour les construire. Les utilisateurs présentent leurs réalisations en détails en publiant des photos, des vidéos ou des fichiers pour que chacun puisse reproduire le projet en suivant chaque étape de la documentation. On y trouve de tout : astuces pour retirer les taches de cire, bracelets en impression 3D, antennes de télévision, petits tricycles pour enfants ou pédales d'effets pour guitare…

En partageant leurs créations avec le reste de la communauté d'Instructables, les membres de ce réseau peuvent également participer à des votes pour valoriser les qualités de réalisation des projets, ce qui donne accès à des récompenses qui peuvent aller du simple t-shirt jusqu'à l'imprimante 3D dernier cri.

Chaque FabLab est chargé de manière informelle de tenir à disposition de tous un site ou un wiki en ligne sur lequel les données, plans, explications et détails de chaque morceau de projet sont recensés, quelle que soit la nature de ces réalisations. Selon Olivier Gendrin, qui était FabManager au FacLab de 2012 à 2014, « dans la pratique, la documentation est un vœu pieu, parce qu'il est impossible de courir après tout le monde pour vérifier que chacun a bien documenté son projet… On devrait instaurer des sanctions ou des limitations mais c'est techniquement impossible de veiller à ce que chaque personne qui passe la porte du FacLab documente effectivement les moindres avancées de son projet[194]. »

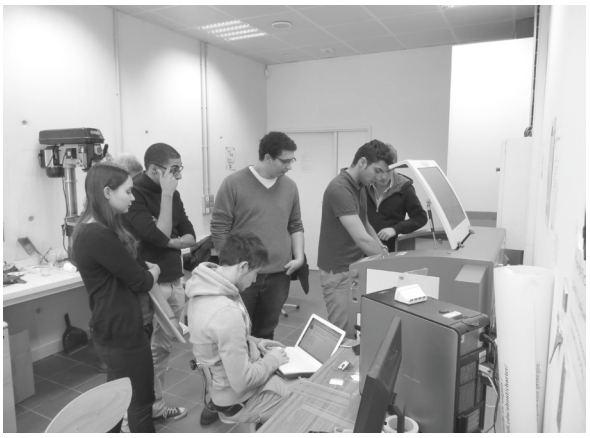
[194] Entretien avec Olivier Gendrin réalisé le 7 décembre 2012, à Gennevilliers.

Note du 9 décembre 2013, FacLab, Gennevilliers · Aujourd'hui, c'est la crise. Adel, Thierry et d'autres ont décidé avec l'accord d'Olivier de fixer une nouvelle règle pour l'accès à la découpeuse laser. Un tableau blanc a donc fait son apparition au milieu de la salle principale, sur lequel chacun doit inscrire son nom pour indiquer qu'il compte se servir de cette machine. Ces personnes doivent être « formées » à son utilisation, et avoir documenté leur projet avant de pouvoir fabriquer leurs pièces. On vient de finir de déjeuner, l'après-midi commence à peine et déjà quatre personnes débattent autour du tableau pour savoir qui pourra en premier « réserver un créneau », combien de temps chacun pourra avoir et le sens précis de ce qui est attendu pour la « documentation » des projets sur le Wiki.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Suite à cette décision, une annonce spéciale fait son apparition en janvier 2013 sur le site Web du FacLab, qui explique en ces termes les nouvelles « conditions d'accès » à la machine :

> La découpe laser est en quelque sorte le vaisseau amiral de l'équipement du FacLab : c'est une machine très demandée, et qui nous coûte chaque année très cher, tant en consommables qu'en maintenance et en amortissement. De plus, la trop grande facilité d'accès à cet équipement lors de notre première année d'utilisation a fait que certaines personnes ont confondu notre FabLab avec un espace de prestation de services, ce que nous ne sommes surtout pas ! Nous sommes un lieu où vous pourrez prendre le temps de réfléchir avec d'autres à votre projet. Si vous êtes pressé, nous avons quelques adresses de lieu qui louent des découpes laser. Pour « optimiser » cette dépense, nous avons été obligés de mettre en place des règles strictes d'accès à la machine :
>
> - Vous devez être un utilisateur dans l'esprit de la charte, c'est à dire que vous êtes déjà venu au lab, et que vous avez **participé, partagé et documenté**. Lors de votre première visite, prenez le temps de découvrir le lieu et les autres machines.
> - Vous devez **être formé à l'utilisation de la laser** : fonctionnement de la machine, fonctionnement du logiciel de contrôle, ou vous faire aider par quelqu'un qui est formé.
> - Vous devez avoir commencé la **documentation** de votre projet sur le wiki avant la coupe[195].



La découpeuse laser du FacLab, à Gennevilliers, en février 2013.

La fin de ce message posté sur le site Web suite à la crise de la découpeuse laser formule de manière très claire les conditions de flexibilité sur l'enjeu de la documentation dans le cadre de l'utilisation de la machine :

> Il sera bientôt possible aux personnes formées de réserver la découpe laser le jeudi matin, de 11h00 à 13h00, **contre paiement**, sans devoir respecter la charte (vous n'êtes donc pas obligé de documenter votre projet. C'est un service à destination des professionnels, ou des gens pressés). Plus de précisions, contactez-nous.

[195] Les « conditions d'accès à la découpeuse laser » sont en ligne ici : http://www.faclab.org/infos-pratiques/lequipement-du-faclab/conditions-dacces-a-la-decoupe-laser/ [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Derrière cet épisode anecdotique de lutte pour définir les règles du jeu de l'accès à une machine convoitée, plusieurs éléments permettent de comprendre les lois de l'open hardware et du partage des fichiers selon différents angles. En effet, l'une des cibles cachées derrière cette nouvelle loi sont ceux qui « ont confondu le FabLab avec un espace de prestation de services ». Ils sont, dans la réalité, principalement de jeunes designers ou architectes venus pour réaliser des prototypes et des maquettes pour leurs projets d'étude dans le but de contourner l'attente trop longue et les contraintes des ateliers de maquettages de leurs écoles. L'autre question que l'on devine dans le message posté sur le site Internet tient aux conditions « morales » qui déterminent le fonctionnement du FacLab : ainsi, celui qui ne paie pas doit partager, celui qui peut payer n'est plus obligé de le faire. Dans ce sens, l'open source appliqué à l'objet et au hardware apparaît capable de neutraliser toute possibilité de commerce, et semble impliquer un rapport de gratuité réciproque. Celui qui accède gratuitement à une machine doit garantir un accès libre – et gratuit – à son projet.

Sur le site de la Free Software Foundation[196] créée par Richard Stallman, les valeurs du logiciel libre sont définies de cette manière : « un logiciel libre est un logiciel qui vous donne, en tant qu'utilisateur, la liberté de le partager, de l'étudier et de le modifier. On l'appelle libre parce que l'utilisateur est libre. » Le site de l'*Open Source Initiative*, fondée par Eric Raymond, définit quant à lui la notion d'open source en ces termes :

> *Open source* ne signifie pas uniquement l'accès au code source. Les conditions de distribution d'un logiciel open source doivent se conformer aux critères suivants :
> - redistribution libre : la licence ne doit pas empêcher une tierce partie de vendre ou de donner le logiciel en tant que composant d'une distribution logicielle qui contiendrait des programmes de différentes sources. La licence ne doit pas impliquer de *royalties* ni de cachets pour une telle vente.
> - produits dérivés : la licence doit autoriser les modifications et les produits dérivés et doit leur permettre d'être distribués sous les mêmes termes que la licence du logiciel d'origine[197].

196 « Free software is software that gives you the user the freedom to share, study and modify it. We call this free software because the user is free. » Le site de la Free Software Foundation et la page « What is Free Software and Why is it So Important for Society » est en ligne ici : http://www.fsf.org/about/what-is-free-software [consulté le 29 octobre 2015]

197 Le site d'*Open Source Initiative* est en ligne ici : http://opensource.org [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Si ces définitions du libre et de l'open source sont directement héritières du monde du logiciel, les points communs tiennent à un rapport reformulé à la propriété intellectuelle. Certaines différences demeurent d'ailleurs entre les philosophies du libre et de l'open source, puisque les défenseurs du libre défendent une absence totale de droits de propriété intellectuelle. Cela implique que toute conception intellectuelle soit directement assimilée à du commun, donc du domaine public. Le *copyright* est devenu *copyleft*. En revanche, les partisans de l'open source sont attachés à une transparence qui n'exclut pas une part de protection. Ainsi, si le code est accessible dans son entier, le partage et la réappropriation sont limités. Les licences Creative Commons[198], créées par le juriste américain Lawrence Lessig en 2001, sont portées par la fondation du même nom. Leur objectif premier est justement d'encourager la copie et la libre circulation des œuvres, l'échange, le détournement et la créativité. Elles ne sont pas une alternative au copyright ou au droit d'auteur, mais un complément, ou plus précisément des amendements qui permettent aux producteurs de contenus de céder par avance certains droits aux utilisateurs. Les licences proposées sont au nombre de six, dont quatre libres (CC-BY, CC-BY-SA) et deux non libres (CC-BY-NC-SA et CC-BY-NC-ND). Elles définissent les différents usages possibles sous la forme d'acronymes ajoutés à la suite des lettres CC. Par exemple, on peut mettre une photo en ligne sous la licence CC-BY-NC-SA ce qui signifie qu'un utilisateur a le droit d'utiliser cette photo à condition d'en citer l'auteur (BY), mais il ne peut s'en servir à titre commercial (NC). Cependant, il peut la modifier car la mention ND, *No Derivatives* — pas d'œuvre dérivée de l'original — n'y figure pas. Enfin il doit la repartager sous la même licence (SA, Share Alike). L'encyclopédie Wikipedia, par exemple, utilise la licence CC-BY-SA. Tous ses contenus peuvent donc être utilisés à des fins commerciales, être copiés et modifiés, mais sous une licence identique. Les six jeux de licences ont été globalement transposés dans le droit français en 2004 par le CERSA, ainsi que dans plusieurs autres pays du monde sous l'impulsion de la fondation Creative Commons.

La diversité des objets fabriqués dans un FabLab oblige donc ses utilisateurs à naviguer entre plusieurs outils juridiques. Du costume augmenté avec de l'électronique au fichier 3D et à l'objet physique,

198 Les licences Creative Commons sont décrites ici : http://creativecommons.fr/licences/les-6-licences/ [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

comment savoir ce qui est soumis au droit d'auteur ou au droit de brevets ? Quel type de licence choisir ? La charte du MIT est assez floue quant au statut juridique des objets réalisés dans un FabLab. D'un côté, elle prône l'accès libre aux projets du FabLab. De l'autre, elle permet à des activités commerciales d'y naître « sous certaines conditions ». La charte des FabLabs est très vague, si on la compare aux principes de l'open source ou du libre tels que définis par la Free Software Foundation. Elle agit tout au plus comme une incitation. Sherry Lassiter, qui est responsable de la FabFoundation, n'hésite pas à raconter les difficultés de faire admettre la charte des FabLabs dans sa première version, qui était plus stricte et imposait l'open source comme unique option[199]. Chaque FabLab a en effet désormais sa propre interprétation de la charte. La plupart prônent effectivement l'utilisation de licences telles que les Creative Commons et certains récoltent déjà les bénéfices économiques d'inventions d'utilisateurs ou d'interventions d'entreprises. Un modèle qui combine open source et protection par le droit d'auteur convient très bien à Jean-Michel Molenaar du FabLab de la Casemate Grenoble :

> On essaie de convaincre tout le monde de mettre leurs projets en open source, mais nous ne sommes pas "militants" dans le sens où si nous pouvons gagner de l'argent avec une entreprise qui ne veut pas mettre ses designs en open source, mais payer plus pour l'utilisation des machines, c'est très bien aussi. Cela nous permet d'accueillir d'autres personnes qui ne peuvent pas payer pour l'utilisation. Nous regardons vraiment au cas par cas, tout en essayant d'être le plus open source possible[200].

[199] Entretien avec Sherry Lassiter réalisé le 4 juillet 2014, à Barcelone.

[200] Entretien avec Jean-Michel Molenaar réalisé le 5 mai 2014, par mail, pour le livre *FabLabs, etc.*

Un designer de meubles qui a travaillé au FabLab de la Casemate à Grenoble vend ainsi maintenant ses chaises fabriquées avec les machines du FabLab. Il a d'ailleurs réalisé une exposition en partenariat avec la Casemate et développe avec eux des ateliers pour les utilisateurs. Dans l'optique de « rendre quelque chose » à la communauté qui l'a accueilli, il a également fait don de tables et de chaises pour aménager l'espace.

À Nanterre, à l'Electrolab, plusieurs opinions sur cette question se côtoient. « Il y a ceux qui connaissent la charte des FabLabs et ceux

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

qui ne se posent même pas la question », explique Clément Quinson, qui est l'un des principaux piliers de cette communauté.

> Nous avons fait le choix de faire des visites relativement longues où nous présentons le fonctionnement du Lab sous toutes ses coutures. Pour tous les visiteurs qui se posent des questions relatives à ce sujet, nous lançons la discussion en rappelant qu'on se situe dans l'héritage des libristes et qu'on est un hackerspace. Ceci étant, nous ne sommes pas opposés à l'utilisation de licences fermées[201].

[201] Entretien avec Clément Quinson réalisé le 2 mai 2014, à Paris.

Les membres de l'Electrolab réfléchissent aussi à une formule pour inclure des entreprises ou des start-ups en son sein. Suite à une forte demande de ses membres, ils ont créé différents statuts d'utilisateurs, ainsi qu'une zone de coworking et des bureaux loués au mois à des entrepreneurs. Clément Quinson ajoute que « dans le cas de l'Electrolab, nous rappelons bien que les gens restent avant tout des membres de l'association, et que l'objet social de la structure ne change pas. Nous ne devenons pas un pré-incubateur et les utilisateurs à but lucratif ne sont pas supérieurs aux autres ; ils utiliseront simplement la structure différemment et auront environ 10 % de la surface totale du local pour leurs activités spécifiques. »

Dans *Makers*, Chris Anderson aborde directement la question de la diffusion des idées et des plans en attaquant de front les enjeux de commerce qui sont liés à ces prises de position :

> L'open source, en fait, correspond exactement à ce que Thomas Jefferson et les pères fondateurs des États-Unis d'Amérique avaient en tête quand, en 1790, un an après la ratification de la Constitution, ils ont fait de la loi sur les brevets (Patent Act) l'une des premières préoccupations du nouveau pays. À leurs yeux, l'objectif d'un brevet – un monopole garanti accordé pour une durée limitée – n'était pas avant tout de faire que l'inventeur gagne de l'argent – après tout, cela lui serait plus facile s'il gardait l'invention secrète. Il s'agissait plutôt d'inciter l'inventeur à *partager* son invention publiquement afin que d'autres puissent en tirer un enseignement. La seule manière pour un inventeur d'obtenir un brevet était de le publier, de sorte que la société dans son ensemble puisse profiter de l'invention[202].

[202] C. Anderson, *Makers. La Nouvelle Révolution industrielle*, *op. cit.*, p. 136.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Cet objectif rejoint directement les ambitions de l'open source et des Creative Commons, qui sont totalement étrangères aux logiques classiques de protection de la propriété intellectuelle.

Chris Anderson n'hésite pas à poser très clairement la question de l'intérêt, pour les « inventeurs » d'aujourd'hui, d'adopter ce mode de publication pour leurs innovations, sans aucune protection ni brevet :

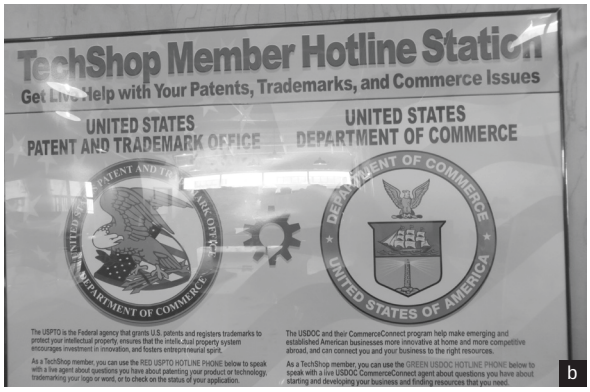
a

> Parce qu'ils croient qu'ils en retireront plus qu'ils ne donneront, sous forme d'une aide gratuite au développement de leurs inventions, les gens ont tendance à se joindre aux projets libres prometteurs, et quand ces projets sont partagés, les contributions le sont aussi, automatiquement. Les inventeurs obtiennent aussi un retour d'information ainsi qu'une aide à la promotion, au marketing et à la recherche d'erreurs. Et ils accumulent un « capital social » fait d'attention et de réputation qui pourra un jour servir leurs intérêts. Un produit créé avec succès dans un contexte d'innovation ouverte n'a pas les mêmes protections légales qu'une invention brevetée[203].

[203] C. Anderson, *Makers. La Nouvelle Révolution industrielle, op. cit.*, p. 137.

Cette prise de position n'est pas partagée unanimement et même si certains makers peuvent se prévaloir de quelques succès commerciaux, on rencontre encore une réelle méfiance ou une volonté farouche de protection dans quelques makerspaces, plus précisément dans ceux qui n'hésitent pas à allier solidement les valeurs du mouvement maker avec des ambitions commerciales.

C'est le cas notamment à TechShop, à San Francisco, où les membres de ce club payant sont accompagnés depuis leur arrivée par des *dream coaches* chargés de les mener le plus loin possible dans la réalisation de leurs produits.



b

Blaine Dehmlow, qui est le manager de TechShop, l'explique ainsi :

> Notre spécialité c'est d'accompagner les gens qui ont une idée pour aller jusqu'au prototype pour une petite série. Mais quand un *business* a vraiment du succès, le risque, c'est que les outils soient bloqués tout le temps pour cette production. Quand le

a· La salle de travail de TechShop, à San Francisco, en mai 2013.
b· Une cabine téléphonique "hotline" est laissée à disposition des membres qui souhaitent joindre le bureau des brevets américain.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

projet devient plus gros, on aide nos membres à trouver un bon endroit pour implanter leur production ailleurs[204].

[204] Entretien avec Blaine Dehmlow réalisé le 24 avril 2013, à San Francisco. En ligne : http://strabic.fr/TechShop [consulté le 29 octobre 2015]

Dans la baie de San Francisco, l'organisation SF Made est précisément chargée de rassembler la communauté de makers désireuse de « passer à l'échelle ». À TechShop, beaucoup de membres sont dans cette situation. C'est le cas notamment d'une start-up appelée DodoCase, qui produit des coques pour Iphone ou ordinateurs portables Apple, en bambou fraisé numériquement. S'ils ont pu commencer leurs prototypages dans les ateliers de TechShop, le succès de leurs produits et la nécessité d'accélerer le rythme de la production a rendu indispensable la recherche d'un local plus grand, qui est désormais installé à San Francisco. TechShop est un tremplin pour passer de la fabrication à quelques exemplaires vers une production plus large : « Le jour de notre ouverture, on avait 15 000 m² de locaux et des machines pour un million de dollars. Dans ce mouvement des FabLabs et compagnie, TechShop occupe une partie plutôt *business*, c'est très clair. Nous avons des machines très performantes, c'est propre, c'est organisé[205]. » En opposition à l'espace « organisé » de TechShop, le manager n'hésite pas à mentionner Noisebridge, qui se situe à quelques « blocks » de TechShop et qui présente une organisation bien moins cadrée :

L'entreprise DodoCase est née à TechShop. Toute la production est désormais installée dans un entrepôt à San Francisco.

[205] Entretien avec Blaine Dehmlow réalisé le 24 avril 2013, à San Francisco.

> Les hackerspaces sont vraiment organiques, ce sont des gens qui se rassemblent autour d'une passion commune, qui partagent les outils et un espace… Mais ils n'ont pas d'assurance par exemple. Nous avons un programme de sécurité, s'il y a un accident nous pouvons réagir comme il faut. Dans un hackerspace il faut que le club grossisse si tu veux avoir plus de machines. À TechShop c'est l'inverse, on commence par un énorme investissement et on rentabilise ensuite. C'est vraiment américain. Il s'agit de *sentir l'échelle des choses*. TechShop n'a de sens que si c'est grand. C'est bête mais c'est vrai : il y a des intérêts dans la culture américaine qui nous poussent à construire en grand, et à construire vite. Mais il n'y a pas de compétition avec Noisebridge. Quand j'y vais, ils voient bien que je suis de leur côté, ils ne m'ont jamais viré[206] !

[206] « We want to build things large and we want to build things fast. » Entretien avec Blaine Dehmlow réalisé le 24 avril 2013, à San Francisco.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Certains ont d'ailleurs fréquenté longtemps les deux espaces, comme l'équipe de Type A, un modèle d'imprimante 3D conçue en open source mais fabriquée maintenant à la demande pour plusieurs centaines de clients. Bob, qui est un des « *assembly monkeys* » de l'équipe, estime que c'est grâce au passage par Noisebridge que le projet de leur imprimante 3D a progressé :

> À Noisebridge, on a pu tester les choses avec des dizaines de personnes, c'était comme si on avait une équipe de marketing à disposition gratuitement, sauf que c'était plus sympa. En fait, l'étape Noisebridge ça a été comme une sorte d'étude de marché qui nous a aussi permis de trouver notre communauté et d'avoir des points d'écho rapides dans la communauté[207].

[207] Entretien avec Bob réalisé le 27 avril 2013, à San Francisco.

Le « capital social » que décrit Chris Anderson, tel qu'il est interprêté par Bob, prend donc un autre sens qui relève moins d'une conviction morale que d'une vision intéressée. Selon Blaine Dehmlow, TechShop se combine difficilement avec l'open source :

> C'est très clair : les gens ici n'ont pas le réflexe de mettre leurs idées en open source. Le capitalisme américain n'est vraiment pas construit sur ce genre de principes : tu as une idée, tu la protèges, tu investis dedans, tu engages des avocats, tu fais des procès à tous ceux qui essaient de faire pareil, tu fais payer les gens pour avoir eu la même idée que toi. J'ai personnellement un projet actuellement en open source, un outil pour une moto. Au début, je gardais tout secret et je pensais le faire d'une manière classique, présenter un projet fini au public et le vendre. C'était cher. Les gens qui me suivaient ont commencé à demander si c'était possible d'avoir les informations pour le faire eux-mêmes. Je me suis rendu compte qu'en diffusant ça, je m'attirais leur soutien. Je donne de mon temps pour des workshops, des conférences et je suis bien plus heureux comme ça. J'ai tellement plus de plaisir avec mon projet en le partageant gratuitement. J'ai contruis une confiance, des gens se sont impliqués avec moi[208].

[208] Entretien avec Blaine Dehmlow réalisé le 24 avril 2013, à San Francisco.

Type A est une jeune start-up qui commercialise des imprimantes 3D. Ils louent un petit espace dans TechShop pour fabriquer leurs machines.

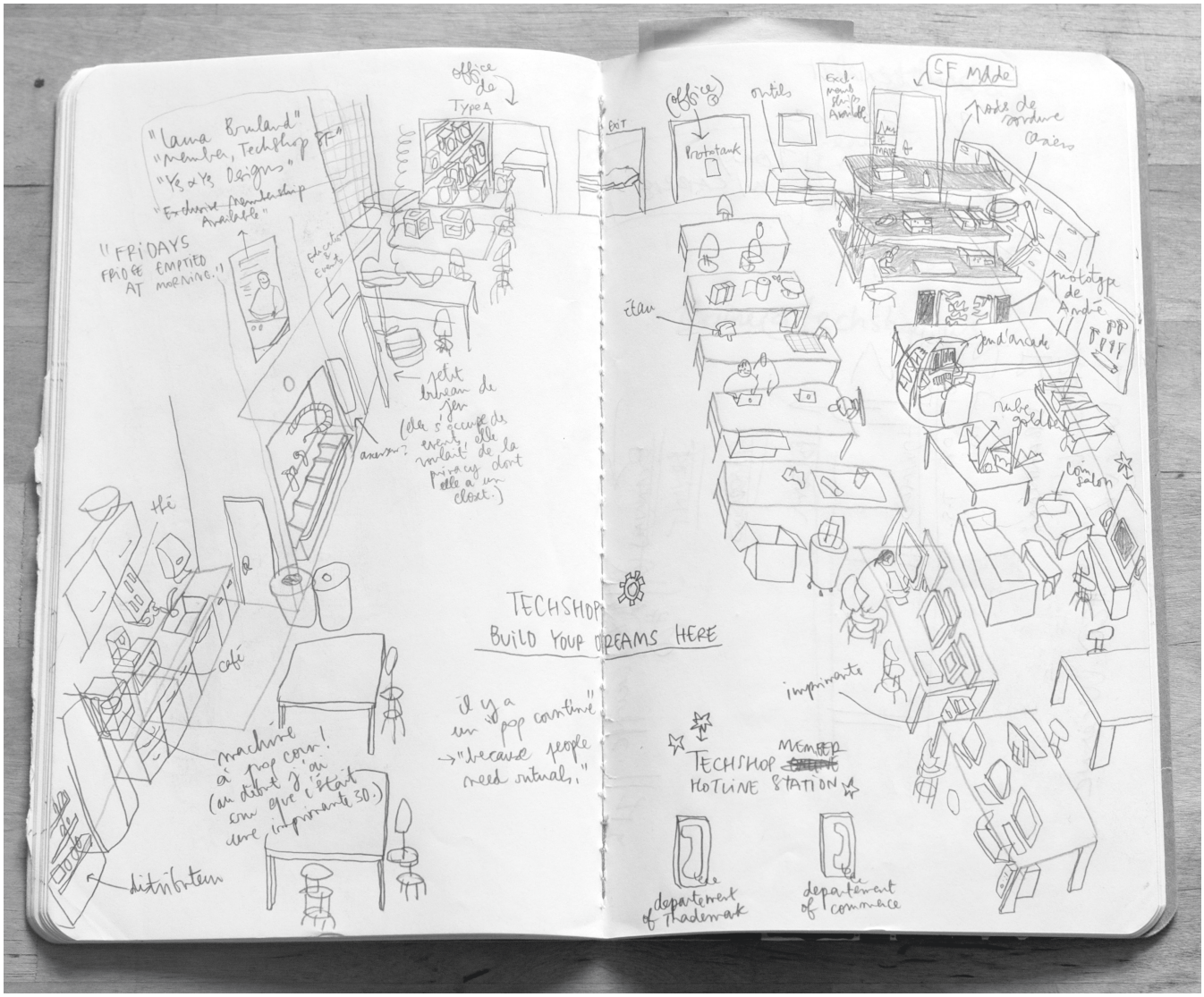
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

À TechShop, Scott, qui conçoit un luminaire en Plexiglas, ne partage pas le même engagement que Blaine. Il est dans un rapport ambigu à l'idée de partage et d'open source. En effet, il refuse que je prenne en photo son prototype et ne m'autorise finalement à le faire qu'après m'avoir fait signé un papier m'engageant à ne rien publier avant une certaine date, qui correspond à celle du lancement de sa campagne de crowdfunding.

L'open source hardware et l'open source appliqué aux objets s'est développé dans le sillage du logiciel libre et vise à la production de « communs » conçus par la force d'une production entre pairs. Les valeurs de documentation et de mise en commun des plans et notices de fabrication des objets ne sont toutefois pas toujours si facilement partagés, puisqu'elles entrent en collision avec un attachement au copyright et à une protection classique – par brevet – des idées. Les licences Creative Commons permettent de jouer le jeu de cette transparence tout en n'excluant pas une part de protection, ce qui autorise et permet l'insertion dans un marché. Néanmoins, sur les terres du design, ces options encore balbutiantes rencontrent des discours et des pratiques encore instables.

Scott et les maquettes de son luminaire en Plexiglas, à TechShop, à San Francisco, en mai 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



L'atelier de TechShop, à San Francisco, est situé à quelques blocks de Noisebridge.
C'est un lieu qui fonctionne comme un club payant. Les adhérents accèdent à différents services pour "construire leur rêve". À Techshop, les makers-entrepreneurs sont les bienvenus. Des *dream coachs* se chargent de pousser le projet de chaque membre le plus loin possible. L'apprentissage de l'autonomie sur les machines et l'élaboration de stratégies de financement ou de production font partie des services proposés.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
Ceux qui luttent contre les « geôliers de la créativité » : l'hypothèse du design ouvert et participatif

Ces questions sur la propriété intellectuelle et la remise en cause du système des brevets qui l'accompagne ont trouvé un écho direct dans le monde du design. C'est sans doute là, précisément, que se tiennent les racines de ce que je propose d'appeler un design *diffus*, c'est-à-dire ouvert, participatif, distribué ou non standard, qui se cache dans les replis des pratiques non qualifiées de makers-designers-bricoleurs-ingénieurs passionnés. Ceux-là ne sont plus nécessairement les experts habituels mais s'inscrivent par leurs pratiques dans des débats économiques, éthiques et esthétiques qui sont aux fondements du design.

Dans l'*Open Design Manifesto* publié en 2010 par le designer Ronen Kadushin, on peut ainsi lire : « les éditeurs, qui ont le pouvoir de contrôler tous les aspects du produit, sont les geôliers de la créativité, décidant de ce qui devrait être offert aux consommateurs et de quelle manière[209]. » Les deux prérequis de l'open design y sont définis. Ils impliquent le partage en Creative Commons, mais aussi la possibilité de fabriquer les objets directement à partir d'un fichier numérique. Selon Pierre-Damien Huyghe, la définition de l'industrie tient dans « la valeur du préfixe « ind- » qui vient de « *endo* » et signifie « depuis l'intérieur » :

> Cela renvoie à « une activité de production par couches successivement déposées [...] de telle sorte que la dernière, celle de l'apparence ultime, tout en couvrant la première, en laisse passer l'influence, c'est-à-dire la secrète dans les deux sens du mot. Autrement dit : elle en fait mystère, elle la met au secret[210].

Dans cette conception de l'industrie, les brevets et les informations qui sont le résultat de chaque « couche » d'effort et de création,

[209] R. Kadushin, *Open Design Manifesto*, Berlin, Ronan Kadushin Design, 2010.

[210] P-D. Huyghe, « Design et existence », in *Travailler pour nous / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015, p. 64.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

sont capitalisables. Elles s'accumulent dans l'objet jusqu'à en cacher ses sources, voilent les éléments de ses racines jusqu'à en faire des « mystères » qui restent alors délibérément « cryptés aux yeux de ceux à qui ils [sont] adressés. » Comment adapter les logiques du logiciel libre à la conception et à la fabrication d'objets ou de systèmes ? Comment penser un design qui se dit maintenant open source, qui chercherait à montrer les couches de la conception et à en révéler les mystères plutôt qu'à secréter dans l'obscurité et la confidentialité ? Samuel Javelle, un jeune designer engagé dans La Fabrique d'Objets Libres, un FabLab lyonnais, formule très précisément ce qu'il attend d'une pratique de design « ouvert », qui passe par ce qu'il appelle une « libération » de la production :

> Je pense qu'un objet peut être libéré d'une production en série massive parce que je considère que la diversité des objets participe d'une forme de culture. Cela passe par la conception non pas d'un objet unique mais d'une ou plusieurs possibilités d'évolution ou de mutation à chaque itération de sa production. Là encore, les possibilités de « libération » sont nombreuses. Distribuer les plans de fabrication sous une licence ouverte, qui permette à chacun de produire cet objet, de le modifier, et éventuellement de le vendre, est une réponse. Permettre à un individu d'interagir avec un processus de génération de forme, et lui donner les clés de son mode de fonctionnement en est une autre. Dans les deux cas, l'individu qui le souhaite a la possibilité d'apprendre des choses sur la conception ou la fabrication de cet objet, et/ou d'apporter ses connaissances aux autres. C'est à mon avis l'un des intérêts majeurs de l'open design et la règle, s'il y en a une[211] !

[211] Entretien avec Samuel Javelle réalisé le 24 mai 2014, par mail.

L'*open design* répond à de nombreuses règles et à autant d'objectifs, qui pourraient se résumer par un lien plus fort entre les designers et ce que l'on a coutume d'appeler – dans une formule plutôt malheureuse – les « utilisateurs finaux ». Certains vont jusqu'à dire que l'open design permet à des personnes qui ne sont pas designers de le devenir, en développant les capacités de produire eux-mêmes les produits dont ils ont besoin ou envie. Ces approches dites « centrées utilisateurs » (ou *user-centered* en anglais) présentent des contours assez flous mais redéfinissent en permanence les rôles des designers, des

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

clients, des utilisateurs, bénéficiaires ou usagers. La version classique du designer isolé qui crée pour un usager qui « reçoit » passivement le produit serait-elle en train de devenir, peu à peu, caduque ?

L'une des approches qui remet fondamentalement en question cette distribution des rôles relève de ce que les anglo-saxons appellent la « *lead user approach*[212] ». Elle consiste à former des groupes d'usagers de certains produits spécifiques pour les amener à contribuer à imaginer des solutions ou développer de nouvelles possibilités autour des produits qu'ils utilisent. Les logiques de « co-design » ou de design participatif[213] fonctionnent selon les mêmes objectifs mais n'hésitent pas à développer des méthodes pointues pour accompagner les utilisateurs-experts dans une réflexion critique sur les différents aspects de l'usage de tel ou tel produit, dans des contextes analysés collectivement. Ces *focus groups* rejoignent désormais souvent les équipes de designers ou les bureaux de marketing pour des séances de consultation plus ou moins informelles. La co-création ou le co-design renvoient donc à un effort collectif qui peut être soit appliqué à une question précise, soit déployé sur un champ plus vaste, grâce à des outils de « facilitation », de réflexion et d'observation conçus par des équipes de designers ou de chercheurs spécialisés dans ce type de dispositif.

Selon Pieter Jan Stappers, « les usagers sont de plus en plus avertis » (*users are getting savvier*) et « les designers sont de plus en plus avertis aussi » (*designers are getting savvier too*[214]). Internet a rendu possible la circulation de l'information de telle manière que les usagers ont la possibilité d'être bien plus informés et capables de communiquer au sujet de leurs opinions et leurs besoins. Les designers, de leur côté, prennent en compte des domaines d'expertises de plus en plus larges pour penser leurs projets, qui peuvent aller des sciences sociales jusqu'au management. En effet, le design est désormais partout convoité, et appelé à se « mettre au service » de situations parfois complexes (hôpitaux, centres urbains, politiques publiques) qui impliquent de dialoguer avec de multiples acteurs et spécialistes. Les techniques propres au design, s'il en existe, sont alors appelées pour organiser et accompagner les processus de recherche de solutions. Ces champs relèvent du design dit « de service ». Ce domaine définit les terres nouvelles et parfois arides du Design Thinking,

212 E. von Hippel, *Democratizing Innovation*, *op. cit.*

213 E. Sanders, P.J. Stappers, « Co-Creation and the New Landscapes of Design », in *Codesign*, vol. 4, n° 1, 2008, pp. 5-18.

214 P.J. Stappers, « Creation & Co. User Participation in Design », in *Open design Now, Why Design Cannot Remain Exclusive*, Amsterdam, BIS Publishers, 2011.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

dont les praticiens se revendiquent des méthodes du design. La relation entre un designer et son client n'est plus désormais soumise à un *brief*. Dans leur *Dashboard User Guide*, Elizabeth Stevens et Pieter Jan Watson proposent cinq degrés différents d'implication du client dans la démarche du designer. On y trouve la prescription stricte du *brief*, ou le « menu », qui liste différents concepts pouvant servir de guide, en passant par la co-création, qui implique une collaboration d'égal à égal ou le « DIY », qui met le client en position de réaliser le projet entier, sous l'œil bienveillant du designer supposé alors apporter quelques indications ou suggestions selon les directions du projet[215].

L'open design (ou le méta-design[216]) font désormais partie des options possibles pour les projets développés par les designers. Alors que l'*open design* est plus souvent défini comme une méthode dans laquelle les plans sont partagés, accessibles et réappropriables, le méta-design est un terme utilisé pour renvoyer aux projets conçus de telle manière que certains choix ou paramètres puissent être déterminés par celui qui voudra en faire usage. Dans les années 1990, les méthodes de design dit « participatif » avaient déjà esquissé les contours des pratiques actuelles. Dans le dernier chapitre de son livre *Design, Introduction à l'histoire d'une discipline*[217], Alexandra Midal envisage le destin du design face à cette « montée de l'interdisciplinarité ». Selon elle, le design « est non seulement un produit des temps modernes et des lois du marché, mais il est aussi fécondé par un triple héritage issu des beaux-arts, de l'industrie et de l'architecture. » La série de définitions du design qui ont donc contribué à construire cette discipline à la croisée du capitalisme, de l'architecture, des évolutions technologiques, de l'art et de l'ingénierie « souligne l'importance relative des disciplines connexes dans sa formation et sa reformulation. » Depuis les années 1990, la « transdisciplinarité » semble être devenue l'une des nouvelles injonctions auxquelles le design se soumet. Alexandra Midal cite un entretien réalisé avec Ettore Sottass, designer membre de Memphis pour qui la discipline même du design est devenue tellement hybride qu'elle en est presque impossible à définir. En effet, en allant voir du côté des sciences sociales et du management, il aurait ouvert « un horizon plus large, comme si nous étions sortis du centre-ville bien propre du design pour aller vers des périphéries nouvelles

215 M. Stevens, M. Watson, *Dashboard User Guide,* Institute Without Boundaries, Toronto, 2008. En ligne ici : www.thedesigndashboard.com/contents/dashboard_userguide.pdf [consulté le 29 octobre 2015]

216 L'expression méta-design est parfois associée à l'*open design* et correspond à une création collective et réflexive, qui est fondée sur la mise en place de principes de conception plutôt que des objets finis. Dans ce sens, le projet du designer serait d'inventer les règles du jeu du design lui-même.

217 A. Midal, *Design, Introduction à l'histoire d'une discipline*, Paris, Pocket, 2009, p. 180.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

incertaines[218]. » Ces périphéries nouvelles s'étendent aujourd'hui jusque sur les terres du « remix », du « sampling », de la reproduction ou même du « piratage » et autres formes de design paramétrique qui se jouent du droit d'auteur et des règles commerciales classiques.

Le collectif Droog Design, actif depuis les années 1990, revendique la pratique d'un design indépendant et capable d'inventer d'autres stratégies et d'autres systèmes. Renny Ramakers va jusqu'à dresser un historique complet de la relation entre le « general public » et les designers, ce qui définie selon différents angles un rapport au marché et un rôle de plus en plus tourné vers le « process » de création, plus que vers le résultat :

> Les designers ont toujours voulu travailler pour le plus grand nombre. Dans les années 1920 et 1930, ils voulaient produire des produits pour un marché de masse. Les designers donnaient les indications sur la manière de fabriquer des choses, qui serait bonne pour les gens, et on pensait que les gens avaient besoin d'être éduqués. Puis, dans les années 1960, il y a eu une émancipation des masses. La ré-industrialisation a conduit à une incroyable segmentation du marché, donc les masses ont eu plus de choix et ont pu acheter plus. Le résultat, c'est que les designers ont commencé à suivre les préférences des masses. Quand le marché est saturé, il devient segmenté ; c'est une progression logique. Après ça, un contre-mouvement a émergé, incarné par Memphis et Alchimia, qui ont trouvé leur inspiration dans les choix des masses et qui les ont utilisés pour concevoir des produits très exclusifs. L'inspiration des masses est toujours restée. Néanmoins, le design est toujours *top-down*, du haut vers le bas. Dans les années 1990, quelques designers ont commencé à se détourner d'un environnement surchargé de design ; ils avaient atteint un point de saturation. Ils étaient intéressés par la fluidité de la forme. Ces designers ont enclenché une démarche, et ensuite arrêté la transformation à un point intéressant et ils ont produit le résultat. C'était présenté comme un exercice de formes libres, mais c'était vraiment dirigé par des designers[219].

[218] A-M. Fèvre cite E. Sottsass Jr. dans son article « Ettore Sottsass - Memphis Blues » publié in *Libération*, le 3 janvier 2008. En ligne ici : http://next.liberation.fr/ettore-sottsass-memphis-blues
[consulté le 29 octobre 2015]

[219] « Designers have always wanted to work for the general public. In the 1920s and '30s, it was products for the masses that they wanted to design. Designers gave directions for how to make things that were good for the masses, and the belief was that the masses needed to be educated. Then, in the 1960s, there was an emancipation of the masses. The re-industralization led to incredible market segmentation, so the masses had more choices and could buy more. As a result, designers started to follow the preferences of the masses. When the market is saturated, it becomes segmented ; it's a logical progression. After that, a counter-movement emerged, as evidenced by Memphis and Alchimia, who got their inspiration from the choices of the masses and used it to design highly exclusive products. The inspiration from the masses has always been there, always. However, design is always a top-down process. In the 1990s, some designers started to turn away from an overly designed environment ; they reached a saturation point. They were interested in the fluidity of form. These designers would initiate a process, then stop the transformation at an interesting point and produce the result. It was presented as a free-form exercise, but it was very much directed by the designers. »
B. van Abel, et al. *Open Design Now: Why Design Cannot Remain exclusive*, Amsterdam, BIS Publishers, 2011, p. 130.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Au tournant des années 2010, le collectif Droog Design lance un projet en ligne, *Design for Download*[220], avec la Waag Society d'Amsterdam. Ce projet, qui incarne les questions soulevées par le développement des logiques de l'open design ou du méta-design, a été pensé selon plusieurs objectifs.

[220] Le projet est en ligne ici : http://www.droog.com/news/category/design-for-download-2/
[consulté le 29 octobre 2015]

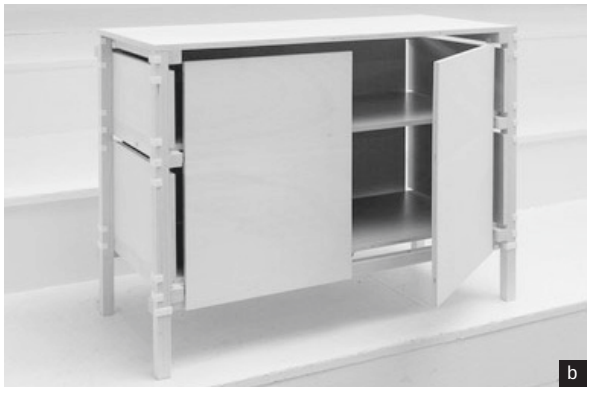
a

Il s'agit d'abord d'une volonté de réduire le temps entre la conception, la production et la diffusion, mais aussi d'annuler les frais de transport et enfin de tester une fabrication distribuée, dans différents ateliers locaux capables de fournir le matériel nécessaire pour la fabrication des objets mis en ligne.

> Le design est partout : même les magazines les plus stupides parlent de design. Néanmoins, un haut niveau de design n'est pas accessible pour la plupart des usagers finaux ; nos produits sont simplement trop chers pour les gens qui lisent ces magazines. Le résultat c'est que les gens finissent par aller chez Ikea. Nous pensons que *Design for Download* rendra nos produits accessibles pour les gens qui n'ont pas les moyens de se payer ça. Tout ce que ces usagers finaux auront à faire est d'assembler les produits eux-mêmes[221].

[221] « Design is everywhere : even the most inane magazines feature design. However, a high level of design isn't available to most end users ; our products are just too expensive for the people who read those magazines. As a result, people end un going to stores like IKEA. We think that *Design for Download* will make it possible for us to bring our products within reach for people who would not otherwise be able to afford them. All these end users would have to do is assemble the product themselves. »
B. van Abel, et al., *Ibid.*, p. 130.

Ce discours est un presque méprisant et il est difficile de l'accepter sans nuance. Il révèle néanmoins une volonté radicale pour ces designers. Les designers qui se sont associés au projet de Droog Design ont dû adapter leurs produits pour les soumettre en ligne et penser des nouvelles manières pour que le consommateur puisse « interagir » avec le produit, en modifiant certains paramètres du dessin des objets. Le collectif cherche à associer ce projet de plateforme à un réseau d'ateliers d'artisans, sans se limiter à la fabrication numérique. La question du modèle économique fait également partie des interrogations soulevées par la mise en ligne de leurs plans, qui suppose d'imaginer d'autres formes de financement ou de rétribution pour les designers dont les plans sont téléchargés en imaginant des prix variables selon la précision du document téléchargé (au nombre de pixels voulus) ou selon différents degrés de services qui pourraient être associés. La figure



b

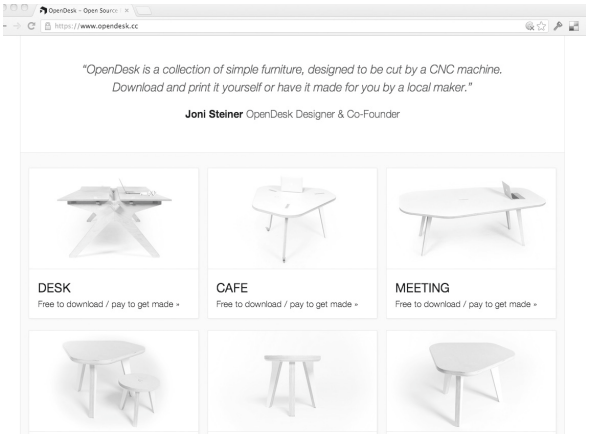
a et b. Le projet Design for Download au salon du meuble de Milan, en 2011.
[source : http://studio.droog.com/studio/all/design-for-download/]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

du designer-entrepreneur vantée par Chris Anderson se tient donc là, dans la manière dont ce type d'initiatives fondées sur les logiques de partage et de mise en ligne d'informations sur des objets implique d'inventer des formes de rétribution ou, sinon, de reconnaissance.

À La Nouvelle Fabrique, j'ai pu mettre en application le scénario imaginé par Open Desk[222], qui fonctionne comme une interface à destination de personnes souhaitant fabriquer du mobilier pour chez eux, avec des fabricants locaux. Dans leur cas, différents degrés de finalisation sont possibles, qui font aussi varier les prix. On peut donc soit télécharger les plans pour construire la totalité du projet soi-même, soit commander une version déjà fabriquée et prête à assembler (livrée à plat), ou – pour les moins bricoleurs – acheter directement le mobilier fini, qui est alors livré assemblé. Sur le site d'Open Desk, on trouve donc des plans et des instructions de montage pour des meubles de tous types : tables, fauteuils, chaises, tabourets. Tous ces objets sont présentés sous la licence Creative Commons, qui prévoit qu'aucun usage commercial ne doit être fait de l'objet réalisé sans l'autorisation de son auteur. Une fois que le meuble à fabriquer est choisi, il ne reste qu'à télécharger gratuitement le fichier, se procurer la matière première (des grands panneaux de bois) et surtout contacter un petit fabricant équipé d'une fraiseuse numérique que l'aventure intéresse. Sur le site d'Open Desk apparaît d'ailleurs la liste de quelques « fabriques locales » intéressées par la réalisation de ce type de projets. Quand je contacte l'équipe de La Nouvelle Fabrique en novembre 2013, ils ne sont pas encore listés parmi les « terminaux de fabrication » associés à Open Desk, mais leur atelier correspond parfaitement à mes besoins. Quand je prends contact avec Vincent Guimas pour ce projet, il me répond, enthousiaste : « Open Desk, on en a beaucoup entendu parler et nous n'avons jamais encore eu l'occasion de tester dans notre atelier, même si l'un de nos objectifs pourrait être de rejoindre leur réseau. On se lance ! » Après avoir choisi notre objet parmi les quelques « designs » proposés en ligne sur le site d'Open Desk, je soumets mon choix à Vincent Guimas et le rendez-vous est pris. Le fauteuil « 90 Minute Chair » mis en ligne par le collectif américain

222 Cette expérience a été réalisée avec la complicité de l'équipe de rédaction du magazine *WeDemain*, qui a publié mon récit de cette session de fabrication et qui a financé l'ensemble du matériel nécessaire à la réalisation du fauteuil choisi.



Sur le site Internet d'Open Desk, on trouve les plans et les instructions de montage de différents meubles en bois.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

AtFAB est donc choisi comme objet test. Le temps de recevoir la commande des deux panneaux de bois nécessaires à la réalisation, nous voici partis pour deux jours de fabrication dans leur atelier.

Note du 7 novembre 2013, La Nouvelle Fabrique, Paris, 9h · Dans le CentQuatre encore endormi, La Nouvelle Fabrique est déjà en action. Aruna Ratnayake, l'un des designers associé au projet, s'agite autour de l'énorme fraiseuse numérique pour aspirer les poussières et copeaux d'un travail réalisé la veille. Johann Aussage, lui aussi designer, m'explique comment on va s'y prendre entre deux coups de balais. Les outils sont tous bien rangés, alignés sur les murs: rapes, tourne-vis, papier à poncer, scie... Ça sent la sciure de bois. Il y a des morceaux de panneaux coupés empilés dans les coins. C'est drôle, on a du mal à penser que c'est de fabrication numérique dont on parle ici. Et pourtant. Vincent Guimas dessine à la craie sur le tableau de l'atelier le nouveau scénario de production dans lequel nous venons de mettre les pieds. On résume: les designers mettent leurs plans en ligne sur Open Desk. Le client choisit son mobilier dans ce catalogue, le télécharge et contacte un « maker » pour le réaliser avec lui et ainsi participer à la construction de son objet, en lui apportant s'il le souhaite toutes les modifications possibles. Au milieu de sa démonstration, Vincent s'arrête: « il manque un autre acteur très important dans ce schéma… celui qui nous a fourni le bois! »

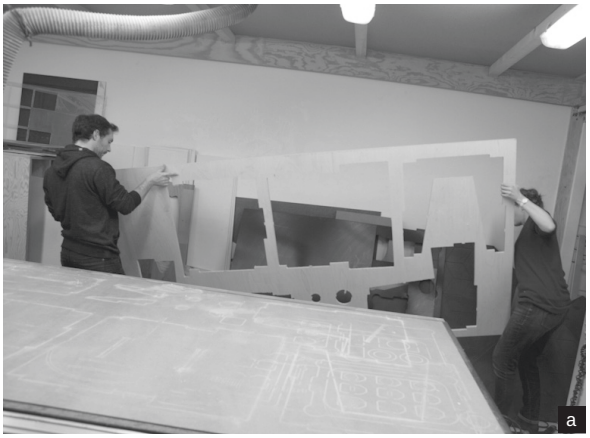
L'équipe à l'initiative d'Open Desk est organisée autour de Ian Bennink, un designer qui a travaillé pendant quelques temps au management et au marketing de grande entreprises comme Philips et Nokia. Il y a quelques années, il répond à une commande pour du mobilier de bureau pour une jeune start-up londonienne. Quand les seconds bureaux de cette entreprise se sont ouverts à New York et que la demande a été renouvellée, Ian Bennink et son équipe de designers ont tout naturellement choisi d'envoyer les fichiers plutôt que les meubles eux-mêmes, en cherchant sur place les moyens de fabriquer ce mobilier. Depuis, de nombreuses sociétés dans le monde ont fait appel à ce type de service. Leur projet s'est finalement étendu aux particuliers et aux petits ateliers-boutiques qui vendent certains de ces produits.

Note du 7 novembre 2013, La Nouvelle Fabrique, Paris, 11h · « On va démarrer? » C'est Johann qui se lance et qui m'explique: « La première partie du travail une fois qu'on a téléchargé les plans de l'objet, c'est de concevoir le fichier qui va être lu par la machine. » Il s'agit de programmer le parcours que la tête de la fraiseuse va réaliser pour découper les planches de bois. « Les traits rouges, ça traverse et les traits verts, ça creuse. Ce n'est pas très compliqué mais ça prend un peu de temps… et comme l'erreur est humaine il peut toujours y avoir des défauts. », précise Johann. Pendant qu'il a le nez collé sur son écran, j'installe avec Vincent la première grande planche de contreplaqué sur la table de la fraiseuse.

La « fabrication distribuée » est envisagée par l'équipe à l'origine du projet comme une manière de produire plus cohérente, efficace et durable, ce qui ne dépend pas uniquement de la force d'Internet mais aussi de certaines communautés qui se structurent autour de

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

valeurs communes. Selon Vincent Guimas, « Le modèle économique derrière Open Desk est encore en construction. L'idée pourrait être d'avoir des contrats avec des lieux de production qui reverseraient un pourcentage de leurs revenus en échange de l'utilisation de ces plans. »


a

Note du 7 novembre 2013, La Nouvelle Fabrique, Paris, 11h30 · À la fin de la première matinée, Johann est encore sur l'ordinateur : « Il y a des choses qu'on n'avait pas prévu : leurs fraises ne sont pas sur les mêmes standards que les notres. Nous avons des têtes qui font 6mm et eux utilisent du 6,5. Ça change tout ! » C'est la première fois que La Nouvelle Fabrique travaille à partir de ces plans. Tout doit donc être vérifié pour que la découpe soit parfaite. « Ce n'est pas *plug and play*, dit Johann, il y a une grande part de travail à la main sur le fichier lui-même avant de lancer la découpe. » D'autant plus que les dimensions sont en pouces, et l'épaisseur de mes planches ne sont pas les mêmes que le format anglais. À ce sujet, Vincent vient d'envoyer un email à Ian Benninck pour lui faire part de quelques observations.

En mettant les fichiers en ligne, les designers qui ont conçu ces projets reçoivent directement les commentaires de ceux qui ont construits leurs meubles et peuvent apporter des améliorations sur leurs plans en fonction des essais réalisés à partir de leurs dessins. Dans le cadre de la fabrication du fauteuil choisi en ligne, la tête de la fraiseuse a mis une heure et demie pour faire passer les contours en pixels de l'ordinateur dans la matérialité du bois. Une fois les panneaux découpés, il reste une grande part de travail manuel pour limer, poncer et effacer les irrégularités sur les tranches du bois pour que tous les interstices prévus dans le plan puissent se joindre entre eux et que les panneaux s'assemblent comme convenu.

b

Note du 8 novembre 2013, La Nouvelle Fabrique, Paris, 9h30 · J'ai des échardes plein les doigts. Sans plus tarder nous attaquons la partie la plus satisfaisante du projet : l'assemblage entre elles des pièces du fauteuil. Malgré la notice assez claire mise en ligne par les designers du projet, nous ne sommes pas trop de trois pour combiner entre eux tous les morceaux. Ensuite, nous découvrons les joies de la visseuse électrique puisqu'une vingtaine de vis stabilise l'ensemble. Sur les côtés, des petits disques découpés dans les panneaux de bois ont été pensés pour fixer la totalité de la structure, mais nous n'arrivons pas à les installer convenablement. « On n'a qu'à changer un peu leur taille et les imprimer en 3D » suggère Johann, que la perspective de modéliser à l'improviste ces petites pièces n'effraie pas. De la fraiseuse numérique nous passons donc à l'imprimante 3D. La Makerbot tourne à plein régime et en quelques minutes nous obtenons deux petits cylindres qui rentrent parfaitement dans le profil de notre fauteuil, de chaque côté.

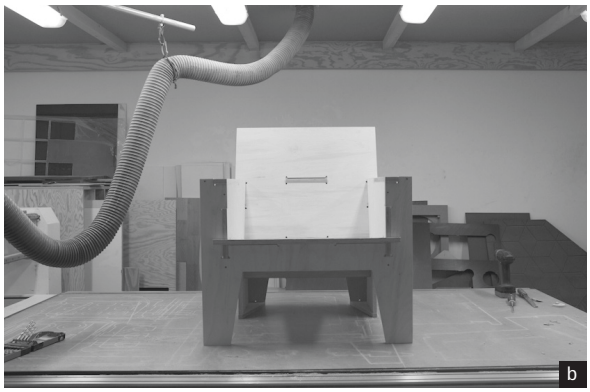
Pour l'instant la plateforme Open Desk n'héberge qu'une vingtaine de projets, mais elle a vocation à s'étendre à davantage de produits. Chaque mois, le site enregistre des centaines de téléchargement

a· Nous retirons de la fraiseuse la planche de bois dans laquelle les premières pièces du fauteuil ont été découpées. [crédit Ania Freindorf]
b· Aller-retour entre l'atelier et l'écran. [crédit : Ania Freindorf]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

depuis les quatre coins du monde. Une carte du monde rend d'ailleurs visible les différentes villes et ateliers où chaque meuble a été réalisé. La réalisation du fauteuil « 90 Minute Chair » a finalement nécessité deux journées entières de travail et a coûté environ 500 euros. Dans ce budget, environ 350 euros reviennent au fournisseur pour le bois. Le reste de cette somme finance le « temps machine » et le « temps homme » accordé par Vincent Guimas et Johann Aussage pour la réalisation de ce fauteuil dans leur atelier. Il est donc objectivement impossible d'équiper toute une maison avec des meubles conçus selon ce principe, ce qui exclut d'emblée tout risque de concurrence avec Ikea. Mais en réalité, Vincent Guimas écarte cette question de la rentabilité en insistante sur l'idée suivante : « avec Open Desk, le client n'achète pas seulement un meuble de designer, mais plutôt une expérience, un moment. Pour un objet unique qu'il contribue à faire exister. »

a


b

Cette idée d'acheter « une expérience » plus qu'une efficacité ou même un style (on peut d'ailleurs tout à fait discuter les formes et proportions imposantes du fauteuil « 90 Minute Chair ») se retrouve appliquée à la conception de voitures dans une entreprise américaine qui reprend à son compte les valeurs de l'open design et de la co-création. Dans le Massachusetts, à environ une heure de Boston, l'entreprise Local Motors construit des voitures dont les modèles sont pensés par une communauté et dont toutes les étapes et possibilités de développement sont votées et validées, et ainsi retenues ou non : chassis, moteurs, accessoires, forme des rétroviseurs, type de carrosserie, revêtement, tout est soumis au débat et choisi non pas par consensus ou par compromis mais par la force de la majorité. On compte actuellement plus de 30 000 membres dans la communauté de Local Motors, qui sont à la fois des amateurs de voiture et des designers. Ces personnes sont impliquées dans la conception des différents éléments des véhicules de Local Motors selon leurs domaines de prédilection et sont libres de proposer des dessins ou concepts nouveaux.

a et b· L'assemblage des différentes parties du fauteuil est assez complexe. Nous parvenons finalement au bout d'une heure à emboîter toutes les pièces les unes dans les autres.
[crédit : Ania Freindorf]

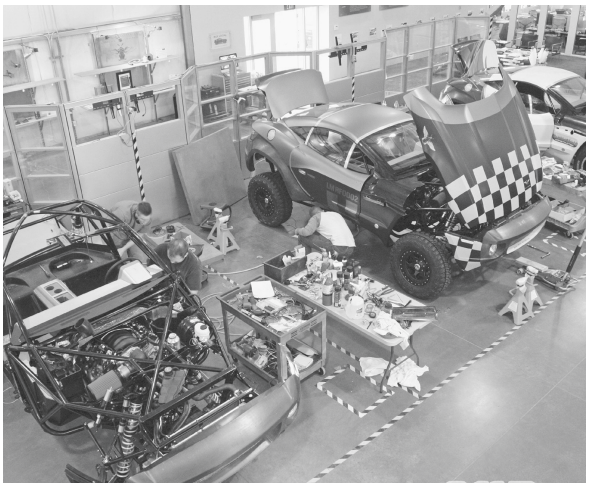
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Chris Anderson écrit :

> Ce phénomène exploite la longue traîne des talents ; dans beaucoup de domaines, il y a bien plus de gens qui ont des compétences, des idées et du temps pour apporter leur aide que de gens détenant un diplôme et des références professionnelles. Le vrai potentiel de l'innovation ouverte est de révéler le potentiel de ces talents, ceux des professionnels cherchant à s'adonner à leurs passions plutôt qu'aux priorités de leurs patrons et ceux des amateurs ayant quelque chose à offrir[223].

[223] C. Anderson, *Makers. La Nouvelle Révolution industrielle, op. cit.*, p. 161.

Selon Chris Anderson, les écoles de design sont des viviers particuliers pour ce type de contributeurs, puisque la plupart des étudiants qui en sortent diplômés travaillent finalement dans des entreprises de biens de consommation parfois éloignés de leurs centres d'intérêt profonds :



Le garage de Local Motors, dans le Massachusetts.
[source : http://www.sharingame.org/local-motors-3/]

> La plupart des étudiants en design automobile ne créeront donc pas d'automobile au cours de leur carrière. Beaucoup continueront pourtant à en rêver. Tout simplement, les emplois de designers à plein temps dans l'industrie automobile sont moins nombreux qu'eux. Ils doivent faire autre chose pour gagner leur vie. Or ce qu'offre Local Motors, c'est un moyen pour concevoir des automobiles même si ce n'est pas votre métier[224].

[224] *Ibid.*, p. 162.

Ce modèle d'innovation ouverte repose sur une conception de l'économie radicalement différente des logiques classiques, puisqu'elle puise sa force dans un surplus de compétences disponibles, un excédent de talents non encore employés.
Local Motors met en relation ce que Chris Anderson appelle « une offre latente » et une « demande latente » pour les véhicules qu'ils mènent jusqu'au marché. La mise en réseau des connaissances a donc favorisé l'ingéniosité par rapport à l'ingénierie classique, puisque la part de conception est laissée pour une large proportion au bon sens et à l'appréciation des futurs usagers, ou en tout cas aux passionnés que le projet enthousiasme. Que reste-t-il ici du rôle du designer ?

Tout le monde peut-il s'improvier designer et en revendiquer les

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

compétences ? Dans le scénario mis en place par Local Motors, la part de conception est emiettée et répartie au gré des contributions, des mutations et des évaluations collectives. Le rôle du designer, du client, du producteur et du distributeur sont rebattus, brouillés, et ne sont plus orientés vers la production de masse.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

c.
Le paradoxe de la simplification : quelle parure pour un design dévoilé ?

Le design diffus, dont je cherche à identifier les traces sur mes différents terrains, se présente sous les contours de l'open design, du méta-design ou du design participatif, des formules à la mode derrière lesquelles il est cependant possible de tirer le fil de débats qui remettent à jour les notions historiques d'ouverture ou de parure, de dévoilement, de vérité et de simplification. La possibilité d'un design « ouvert », tel qu'il est envisagé par les acteurs du mouvement maker, rejoint ainsi certaines questions classiques et des moments historiques qui ont fondé le design en tant que discipline, puisque la pratique du secret de l'industrie est désormais discutée et remise en question par de nombreuses approches. Selon la formulation de Pierre-Damien Huyghe, les objectifs industriels classiques impliquent un rapport à une sécrétion des idées et des produits dans le secret, ce qui exclue de fait « nous autres », c'est-à-dire les non-designers, ceux qu'on appelle tantôt les usagers, les consommateurs ou les utilisateurs :

> À nous autres qui, n'étant pas au cœur de la production industrielle, ne sommes pas à la source de quoi il est question, à nous qui par ailleurs utilisons ce qui nous est servi, bref à nous qui ne sommes pas parmi les fabricants au fait du fait, il nous arrive en conséquence ceci : nous les imaginons beaucoup plus que nous les comprenons[225].

Yochai Benkler, au tournant des années 2000, a été l'un des premiers à affirmer que nos modes de production ne sont plus cantonnés à cette séparation traditionnelle entre les entreprises et le marché[226]. Au lieu de cela, il estime qu'une nouvelle manière de faire qu'il appelle

[225] P-D. Huyghe, « Design et modernité », in *Poussées techniques, conduites de découverte / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015, p. 46. Les termes de « parure » et d'« apparat » font écho aux réflexions de Pierre-Damien Huyghe et Jean-Louis Déotte sur les appareils et les dispositifs.

[226] Y. Benkler, « Coase's Penguin, or Linux and the Nature of the Firm », articlé cité.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

« *commons-based production* », c'est-à-dire une production fondée sur des *communs*, pourrait prendre de plus en plus de place dans le paysage économique actuel. Cela implique une coordination qui ne dépendrait ni de la demande, ni de l'offre, mais qui reposerait sur des contributions volontaires à des ressources communes. Ce mode de production, selon Yochai Benkler, repose sur la baisse des coûts de transaction rendue possible par le développement d'Internet. En se penchant sur les fonctionnements des systèmes de production entre pairs – comme le logiciel libre, Wikipedia ou d'autres projets – il conclut qu'Internet a non seulement facilité les collaborations mais qu'il a permis une forme de distribution du travail qui repose sur plusieurs niveaux, depuis le cercle réduit des contributeurs hyper actifs à la masse plus large de ceux qui renseignent occasionnellement certaines informations, jusqu'aux utilisateurs quotidiens de ce type de projet. Dans la lignée des travaux de Lawrence Lessig et en accord avec ses recherches, Yochai Benkler affirme donc que dans de telles circonstances, la propriété intellectuelle, qui est l'un des fondements du capitalisme, fait de plus en plus obstacle à la force productive.

Les perspectives d'ouverture, de partage, de « documentation » et de dévoilement qui sont défendues par le mouvement maker et par les designers partisans de l'open design touchent, dans leurs discours et par leurs pratiques, à un principe fondamental de l'histoire du design et de la définition de cette discipline, qui semble tenir à un principe de « vérité » qui lie forme et fonction et qui a été débattu et reformulé à plusieurs reprises, à différents moments. Nous avons vu précédemment à quel point les conséquences sociales catastrophiques de la révolution industrielle anglaise au tournant du XIX^{e} siècle, ont marqué les pionniers du design comme William Morris et John Ruskin, qui ont ainsi écrit de nombreux textes pour défendre la qualité « morale[227] » des réalisations humaines, écœurés par la laideur et la trahison des produits manufacturés. Ruskin considère alors que l'industrialisation contredit le « principe de vérité » qu'il tient pour loi. Ce principe repose sur l'idée qu'il doit être possible, face à tout objet ou toute construction, de comprendre ses principes et sa constitution, c'est-à-dire de reconnaître les matériaux qui le composent, qu'il s'agisse d'une œuvre d'art, d'un bâtiment ou d'un objet d'usage courant. Parmi les

[227] J. Ruskin, *Les Sept Lampes de l'architecture*, Paris, Denoël, 1987 (1849), p. 35.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

sept principes qu'il énumère – sacrifice, force, beauté, vie, souvenir, obéissance, vérité – celui de la vérité s'oppose le plus clairement au « mensonge » qu'il dénonce et qui, selon lui, caractérise l'ère industrielle. Car selon John Ruskin, les objets de l'ère industrielle simulent ou imitent volontiers, par le biais de multiples ruses d'ornements, des matériaux nobles pour masquer la piètre qualité des matériaux qui les composent en fait. Selon lui, ce « gaspillage » économique reflète une faute morale. Prenant pour exemple Rutland Street à Edimbourg, où il dénonce la présence « inutile » de balustrades « purement décoratives » ou de sculptures « mal placées et mal finies » sur les plus hauts étages de certaines maisons, il déclare :

> Voilà la grande faute de l'architecture moderne : vous payez un ornement dérisoire deux fois le prix d'un ornement remarquable ; vous doublez le prix de vos édifices, afin de pouvoir affiner leur décoration jusqu'à la rendre invisible[228].

[228] J. Ruskin, « L'éloge du Gothique », conférence donnée en 1853, in *Conférences sur l'architecture et la peinture*, traduit de l'anglais et annoté par E. Cammaerts, Paris, Renouard et Laurens, 1910, pp. 61-65 et 68-70.

Plus tard, les pères du Bauhaus et du mouvement moderne ont réinterprété ce raisonnement, dans le sillage de l'architecte Louis Sullivan à qui l'on doit la fameuse maxime maintes fois reprise et débattue : « *form follows function* ». Les objets techniques qui sont mis à notre disposition sont de plus en plus complexes et élaborés, habités de systèmes électroniques perfectionnés. La notion de « vérité » permet d'examiner à nouveaux frais le rapport nous entretenons avec les systèmes, les machines ou les objets que produisent les poussées technologiques les plus récentes. En effet, pour examiner le mouvement de l'open design et les promesses d'accessibilité, de partage et de réappropriation « démocratique » portées par les makers et hackers contemporains, certains textes classiques d'Abraham Moles, ou de Raymond Loewy aident à comprendre cette nouvelle manifestation du principe de vérité. À la dimension « morale » du travail du designer et de l'architecte défendue par John Ruskin s'ajoute toutefois la nécessité de rendre accessibles, intelligibles et manipulables certains dispositifs techniques complexes. Abraham Moles formule déjà cette idée en 1987 :

> Cette montée irrésistible de l'objet complexe dont les systèmes électroniques sont les premiers exemples qui nous viennent à l'esprit a franchi un seuil qualitatif important, celui où l'homme

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

utilisateur n'est plus maître du mécanisme intérieur de l'outil, et tend de plus en plus à l'ignorer[229].

[229] A. Moles, « Vivre avec les choses : contre une culture immatérielle », *Art Press*, hors-série n° 7, « À l'heure du design », Paris, 1987, p. 12.

Il y aurait donc une nouvelle possibilité d'aliénation qui tiendrait à l'impossibilité structurelle de comprendre certains objets, devenus trop complexes ou maintenus fermés pour éviter d'effrayer l'utilisateur, ou pour maintenir les conditions de sa confortable ignorance. L'intelligence de l'utilisateur, placé devant un système technique qu'il ne comprend pas, se résume selon Moles à « une intelligence fonctionnelle », qui tient à sa capacité à s'en servir convenablement. Mais, explique Abraham Moles, « si l'objet est « en panne », qu'il s'agisse de l'automobile, du téléphone ou de la machine à laver, la complexité de sa structure fait irruption dans le flux vital comme un obstacle. » Cet incident nécessite alors l'intervention d'un réparateur, capable d'ouvrir la boîte noire de l'objet et de plonger les mains à l'intérieur pour opérer sur le système en panne :

> Le carter, cette enveloppe plus ou moins résistante aux chocs, couvrant la machine, l'appareil, est une frontière tout autant psychologique, juridique, symbolique, qu'utilitaire. Pour tous les outils un peu complexe : sèche-cheveux, téléviseurs ou amplificateurs Hi-Fi, le carter reste scellé et juridiquement inviolable par l'utilisateur[230].

[230] *Ibid.*, p. 13.

L'utilisateur possède donc l'extérieur d'un objet, mais il ignore souvent tout de son intérieur, ce qui permet à Abraham Moles d'imaginer l'existence de deux clans, qui divisent les usagers, les clients, les possesseurs – ce sont les « Hommes de la Fonction » – et les constructeurs, les inventeurs, les réparateurs, qui sont les « Hommes de la Structure », capables d'ouvrir le fameux carter et d'accéder aux organes internes de nos appareils. La coque, le carter ou l'enveloppe maintiennent invisibles les processeurs, circuits électroniques et autres batteries. Sa forme ne découle pas de l'encombrement ou des contours de ces éléments disparates, puisqu'elle a pour seule raison d'être de jeter un voile, de cacher et de maintenir hors de vue les entrailles de la machine et permettre un meilleur usage et une meilleure « ergonomie » dans la manipulation de ses indices extérieurs de fonctionnement. Où se trouve le designer si l'on admet ce

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

fractionnement entre le monde de la structure et celui de la fonction ? Il est généralement, dans son rôle le plus classique, celui qui dessine et donne précisément forme au carter, à l'enveloppe, au cache : il est celui qui donne une apparence, qui pare, qui habille, se situant du côté de l'utilisateur plutôt que de celui de l'ingénieur à qui la conception électronique est *a priori* dédiée. Selon la formulation d'Abraham Moles, « sa tâche est de passer du "c'est fait de" au "c'est fait pour"[231] » en simplifiant au maximum la forme extérieure de l'objet, quelle que soit sa complexité structurale interne, et en veillant à ce que l'objet soit solide et facile à entretenir. Cette tâche se double d'un rôle de passeur, qui fait du designer un « avocat de l'innovation, dans sa capacité à faire accepter à l'homme sans qualités le principe nouveau traduit dans un objet nouveau pour satisfaire des besoins potentiels, que l'objet réel fabriqué révèle à l'être[232]. »

[231] *Ibid.*

[232] *Ibid.*

Dans un texte intitulé « Quelle analytique de la conception ? Parure et pointe en Design[233] », Armand Hatchuel propose d'examiner la notion de « parure » et de « pointe » pour décrire le procédé de conception en design. Selon lui, « la notion de parure renvoie aux opérations d'expansion de la valeur » tandis que la pointe « vise à étendre ou réviser l'identité des objets. » Le design, selon ses définitions, se trouve donc pris au piège d'une nécessité de « créer un objet inconnu qui séduise et surprenne sans jamais dérouter ». Cela revient, selon les multiples définitions proposées par Armand Hatchuel, à donner une belle apparence, à transformer, « retirer les parties inutiles », « parer le chapon », « faire la paire, avoir même semblance » aussi bien que « parer une attaque » en puisant dans des formes déjà connues et déjà acceptées pour faire passer les nouvelles propriétés éventuelles d'un objet déjà identifié. La méthode de « la pointe », quant à elle, qualifie tout ajout visible de nouveaux attributs pour un objet, qui conserve son identité mais à laquelle s'associe la possibilité d'un « enchantement », ou d'une « révélation » : « En perturbant l'identité de l'objet, le designer veut provoquer un sentiment de découverte, de libération, de brèche vers un monde d'objets soudain repensé[234]. » Dans les deux cas proposés par Armand Hatchuel, le rôle du designer se résume à un jeu d'apparence, résolument situé du côté du monde « extérieur » et qui se préoccupe peu du contenu organique et technique

[233] A. Hatchuel « Quelle analytique de la conception ? Parure et pointe en Design », in B. Flamand (dir.), *Le Design. Essais sur des théories et des pratiques*, Paris, Institut Français de la Mode, 2006, pp. 147-161.

[234] *Ibid.*, p. 148.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

de l'objet qu'il s'agit d'habiller et de faire paraître. La vérité, dans cette conception très superficielle du métier, tient plus de la représentation que d'une pensée structurelle de l'objet du design.

Derrière l'idée de composer une apparence pour les objets se cache une définition du design qui le pose en opposition radicale à toute possibilité de vérité, du côté du déguisement, de la « ruse », voire de la « perfidie ». Cette définition est suggérée par Vilém Flusser qui, dans *Petite philosophie du design*, propose de prendre le mot « design » en tant que substantif, qui signifie entre autres choses « projet, plan, dessein, intention, objectif[235] », mais aussi « mauvaise intention, conspiration » ainsi que « forme, configuration, structure fondamentale. » Dans sa définition du design, il examine également le verbe to design qui veut dire notamment « manigancer, simuler, ébaucher, esquisser, donner forme » et « procéder de façon stratégique ». Le designer, dans ce sens, « c'est un comploteur perfide qui tend des pièges[236]. » Pour aller plus loin, Vilém Flusser pose la question directement :

> À qui s'adresse la fraude et sur quoi porte la fraude [...] ? Un exemple : le levier est une machine simple ; son design, son dessein suit celui du bras humain ; le levier, c'est un bras artificiel. Sa technique est probablement aussi ancienne que l'espèce humaine, peut-être même encore plus ancienne. Et cette machine, par son dessein, son design, cet art, cette technique a pour but de vaincre la pesanteur par la ruse, de duper les lois de la nature et, précisément [...] de nous libérer de notre condition naturelle[237].

Mais s'il s'agit selon le sens suivi par Vilém Flusser de tromper la nature au moyen de la technique et de surpasser le naturel par l'artificiel, on peut penser l'effet de duperie du design comme capable également de tromper notre intelligence, en simplifiant ou masquant volontairement les mécanismes ou les fondements techniques de nos objets pour nous limiter à leur utilisation la plus simple.

Dans le texte publié par Raymond Loewy en 1963, *La laideur se vend mal*[238], ces idées font écho très directement à la vision flusserienne du design, mais renvoient d'une certaine manière à l'étonnement de John Ruskin et William Morris face aux balbutiements des premières productions industrielles. En effet, selon Raymond Loewy,

235 V. Flusser, *Petite philosophie du design*, Belfort, Circé, 2002, pp. 7-11.

236 *Ibid*, p. 7.

237 *Ibid*., p.8.

238 R. Loewy, *La laideur se vend mal*, Paris, Gallimard, 1963.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

l'industrie de son époque envahit le monde « d'horreurs de bonne qualité[239] » d'objets bruts et grossiers que le design devrait se donner pour tâche d'habiller et d'harmoniser. Lorsqu'on lui présente un duplicateur sur lequel il va devoir faire intervenir ses talents de designer, il décrit la machine en empruntant le champ lexical de la chirurgie esthétique :

> Déballée et toute nue devant moi, elle avait l'air d'une pauvre machine timide et malheureuse. Elle était d'une espèce de noir sale, avec un petit corps trop gros perché trop haut sur quatre pieds en fuseau, qui s'écartaient subitement, comme épouvantés, en atteignant le sol. Un mince plateau sortait devant elle comme une langue noire et, sur le côté, elle portait une malencontreuse manivelle. [...] Après avoir contemplé quelques temps mon malade sous les projecteurs de la salle d'opération, je jugeai que le mal était trop enraciné pour que je puisse le redessiner complètement. [...] Aussi je décidai de limiter mes efforts à l'amputation des quatre pieds et à quelques opérations de chirurgie esthétique sur le corps. Il fallait, en somme, le « rajeunir ». Je pris le parti de cacher tous les menus organes de l'appareillage de la machine dans une carapace nette, bien coupée et facilement amovible[240]...

[239] *Ibid.*, p. 89.

[240] *Ibid.*, pp. 96-97.

Dans la manière dont Raymond Loewy raconte l'opération chirurgicale à laquelle il va procéder sur le « corps » de la machine, on retrouve une action qui relève du monde de l'« Homme de la Fonction » d'Abraham Moles, qui « cache tous les menus organes » dans un carter désigné comme une « carapace » hermétique et occultante. Elle agit effectivement comme une « parure » sur le petit corps mal construit de la fragile machine, qui se présente devant lui « déballée », « nue », et – pourrait-on dire – « guère en forme ». Ce travail sur l'aspect et l'apparence de la machine relève d'une démarche de design très dépendante, dans les années 1960, du marché. À ce sujet, le constat que Raymond Loewy fait sur la production industrielle de son époque est amère : « les objets issus d'un mauvais design n'ont pas de valeur sur le marché, ils n'ont pas de raison d'exister. » Si la laideur se vend mal, c'est donc que l'action du designer sur les pauvres objets en mal d'apparence permet de mieux les vendre.

Dans le cas de John Ruskin, le principe de « vérité » tenait à une volonté « morale » de concevoir les objets sans se laisser duper

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

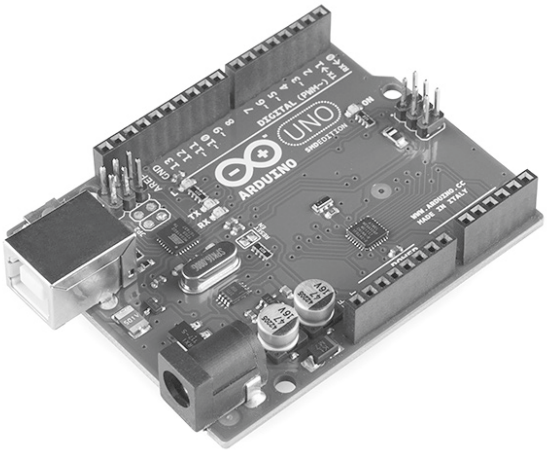
par les pièges de l'ornement « mal placé », « inutile », mal imité par la société industrielle naissante et surtout coûteux. En revanche, dans sa démarche, Raymond Loewy assume une posture au service de « l'esthétique industrielle », du capitalisme et du marché, en accord avec la montée en puissance de la société de consommation et l'optimisme des Trente Glorieuses. En ce sens, il se place délibérément du côté d'un design de maquillage, de « simplification », de parade, de surface et d'enveloppement, qui recouvre et permet ainsi de « faire passer » de façon stratégique l'existence de tel ou tel objet auprès des consommateurs, pour un commerce profitable. Raymond Loewy plaide pour une certaine simplification formelle, une justesse de la forme. Mais, comme le note Pierre-Damien Huyghe, « s'il peut recommander, en substance, de ne pas en faire trop avec les apparences, ce n'est pas pour que se découvre la nature technique ou la texture d'époque des objets concernés, c'est pour bien attirer le destinataire, c'est pour mieux séduire[241]. »

[241] P-D. Huyghe, « Formel et relatif », in *Travailler pour nous / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015, p. 39.

Ce regard en arrière sur les débats fondamentaux qui ont accompagné le design en tant que discipline historique, offre un cadre fertile pour examiner certaines démarches liées à la naissance de ce que je propose d'appeler un design *diffus* et d'une pratique ouverte des appareils et des technologies de conception et de fabrication. Le cas emblématique d'Arduino apporte ainsi quelques éléments concrets pour saisir la manière dont le design est redéfini par les avancées de la fabrication numérique personnelle. De quelle vérité et de quelle justesse peut-on parler quand on examine l'open design et Arduino ?

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

d.
Arduino : le design dans son plus simple appareil



Le micro-contrôleur Arduino se présente comme une carte électronique laissée entièrement nue.
[source : https://www.arduino.cc]

Raymond Loewy, dans *La Laideur se vend mal*, évoque la possibilité de dépasser dans certains cas le stade MAYA (Most Advanced Yet Acceptable), ce qui représente selon lui une forme de « risque calculé[242] » qui peut être pris « dans quelques cas, où l'état des affaires est désespéré. » Il appelle cela le « style commando », par analogie « à l'expression médicale "opération commando" qui consiste à retirer à un cancéreux condamné d'énormes sections d'os ou de tissus, tentative médicale ultime et désespérée mais qui parfois apporte des résultats miraculeux[243]. »

J'ai rencontré plusieurs fois Massimo Banzi, le concepteur d'Arduino, un micro-contrôleur ouvert qui se présente comme une carte électronique laissée entièrement nue. Dans quelle mesure pourrait-on y voir une application contemporaine du « style commando » ? Massimo Banzi a quelques éléments de réponse :

> La technologie a ceci de problématique : elle est généralement destinée à des professionnels, des ingénieurs et elle est généralement complexe, même pour eux ! On a passé beaucoup de temps à essayer de simplifier l'ordinateur, on a créé le Mac, mais on n'a jamais cherché à simplifier la technologie qui sert à créer cet outil[244].

Le projet Arduino a vu le jour dans une école de design interactif, en Italie, où Massimo Banzi enseigne.

> Comme nous réfléchissions au langage utilisé pour communiquer avec les machines, nous avons tenté de concevoir quelque chose qui serait facile à utiliser même pour quelqu'un qui n'a aucune

[242] R. Loewy, *La laideur se vend mal*, *op. cit.*, p. 293.

[243] *Ibid.*, p. 295.

[244] Entretien avec Massimo Banzi réalisé le 4 mai 2013, à San Mateo.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

> formation technologique. Nous sommes allés à l'essentiel, au plus simple. Nous nous sommes donné pour objectif qu'un utilisateur puisse tirer de la satisfaction de son projet en quinze minutes[245].

[245] Entretien avec Massimo Banzi réalisé le 4 mai 2013, à San Mateo.

L'idée fondamentale repose sur la nécessité d'arriver rapidement à programmer une réaction à partir d'une stimulation extérieure qu'un capteur associé au dispositif aura réussi à interpréter. L'objectif de l'équipe qui a pensé Arduino était donc de proposer « un outil simple : pas forcément le plus puissant, mais le plus simple. » Les premiers mois après la diffusion du produit, Massimo Banzi et les autres designers associés au projet ont passé beaucoup de temps dans les expositions ou les conférences internationales pour expliquer et faire connaître le fonctionnement de cette carte électronique, qui est désormais l'un des outils essentiels du mouvement maker. Au fil de ces démonstrations publiques, une petite communauté, « une masse critique d'utilisateurs » s'est constituée. Certains se sont ainsi lancés dans la traduction de toute la documentation dans leurs langues respectives.

On peut étudier la démarche des designers qui ont pensé Arduino en recoupant certaines de leurs idées avec les textes théoriques discutés précédemment. Ceux-ci mettent en jeu le rapport du design à l'intérieur des objets techniques, face à un rôle souvent cantonné à l'habillage et la mise sous voile des « organes ». La carte Arduino, depuis sa naissance dans les années 2010, est ainsi restée délibérément nue. Raymond Loewy applique une règle du jeu à sa démarche de designer, qu'il résume ainsi :

> Le dessinateur industriel astucieux est celui qui, avec lucidité, flaire le 'seuil de choc' dans chaque problème particulier. À ce point, une création atteint ce que j'appelle le stade MAYA : Most Advanced Yet Acceptable qui peut se traduire par "Très osé mais acceptable"[246].

[246] R. Loewy, *La laideur se vend mal*, *op. cit.*, p. 294.

Le stade MAYA, dans la définition proposée par Raymond Loewy, correspond à la marge variable entre une forme « inédite » et d'« avant-garde » et une « norme acceptée ». Raymond Loewy se donne donc un rôle de passeur qui, par l'apparat, n'hésite pas à « amortir les nouveautés[247] » pour mieux les faire entrer dans l'expérience. Son objectif

[247] P-D. Huyghe, « Formel et relatif », *op. cit.*, p. 41.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

n'est donc pas « d'avérer un paradigme productif » ou de trouver une forme juste à un ensemble de techniques nouvelles, mais de « relier une technicité moderne ou modernisée à des valeurs d'imagination et d'appréciation déjà installées[248] », en puisant « dans l'immense réservoir des valeurs légitimés ou légitimantes de la société[249] » sans rien apporter à la fonction de l'objet. Le design de la carte Arduino, dépouillé et nu, se positionne à l'inverse de la conception de styliste de Raymond Loewy. Dans celle-ci le « type de design répandu et superficiel connu sous le nom de *Streamline* [est] utilisé pour pratiquement n'importe quel objet, des automobiles jusqu'au grille-pain. La métaphore qu'il exploite est celle de la magie et de la vitesse, qui s'exprime dans des formes en goutte d'eau, dans des carénages et dans un curieux ornement de lignes parallèles, parfois appelées *traits de vitesse*[250]. »

[248] *Ibid.*, p. 42.

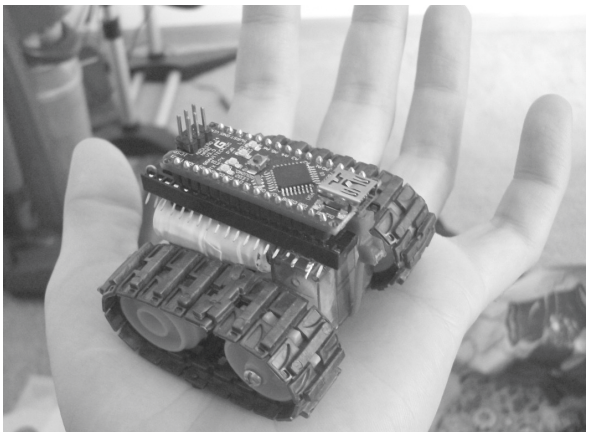
[249] A. Hatchuel, « Quelle analytique de la conception ? Parure et pointe en Design », article cité.

[250] D.A. Hanks, A. Hoy, *Un design américain: le streamline de 1930 à nos jours*, Paris, Flammarion, 2005, p. 232.

Selon Massimo Banzi, la conception d'Arduino et sa fonctionnalité réduite à sa constitution même en fait un exemple parfait de ce qu'il pense devoir être la tâche d'un designer face à l'émergence de techniques numériques et de pratiques communautaires. Il s'agit de dépasser la théorie du stade MAYA, de ne pas se demander ce qui pourrait rendre acceptable ou reconnaissable cet objet-outil qui est nouveau, et de le réduire à une expression pure de fonctionnalité. Arduino est donc le résultat d'une volonté d'ouverture et de réduction qui peut rappeler d'autres démarches de designers dans la filiation desquels Massimo Banzi n'hésite pas à se placer :

> Arduino, c'est un groupe de jeunes designers en *interaction design* qui se sont demandés comment enlever un maximum de choses pour arriver à la plus grande simplicité. C'est précisément le boulot d'un designer. Dieter Rams, par exemple, incarne bien cela. C'est beau, lisse et il y a un seul bouton. C'est la perfection. Avec Arduino, nous essayons aussi de réduire les boutons. Les ingénieurs croient à la puissance des choses, ils voudraient voir dix boutons quand nous nous battons pour réduire au maximum. Donc peut-être que l'ingrédient secret d'Arduino, c'est d'avoir été conçu par des designers d'interaction[251].

[251] Entretien avec Massimo Banzi réalisé le 4 mai 2013, à San Mateo.



Un petit robot construit avec la carte Arduino Nano, une version réduite du micro-contrôleur. [source : http://www.instructables.com/id/Arduino-Nano-based-Microbot/]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Quel est l'habillage décent minimum pour les objets ou outils qui cherchent à « passer » dans nos pratiques quotidiennes et quel degré de rupture avec la norme peut être tolérée ou adoptée par les utilisateurs de ces objets ? Comment faire paraître certains objets « nouveaux » dans « leur plus simple appareil », c'est-à-dire dans une forme minimale, qui ne s'encombre pas de parures ou de décors superflus ? Arduino est un objet dépourvu de métaphore, qui se présente dans une certaine austérité, sans carte. Rien ne cache les circuits électroniques, les soudures, les ports USB. Tout est laissé apparemment visible, et pourtant il s'agit bien du résultat d'un travail de design.

Le tourne-disque SK4 conçu en 1957 par Dieter Rams pour Braun.
[source : http://www.dasprogramm.org/electrical/audio/braun-sk-61-phonosuper.html]

Le designer Dieter Rams, qui a travaillé pendant quarante ans dans le département design de Braun, se situe dans un courant fonctionnaliste qui a inspiré de nombreux designers par la suite, notamment chez Apple. Il envisage ses objets dans une logique de la performance et du désencombrement.
L'une des réalisations célèbres de Dieter Rams, s'il ne fallait en retenir qu'une, est le tourne-disque SK4 qu'il conçoit pour Braun en 1957. Alors que les tourne-disques de l'époque se présentent souvent sous la forme de boîtiers de bois qui masquent la platine, le tourne-disque proposé par Braun présente un couvercle en plexiglas qui montre et rend accessible à la vue et à la main le système de la platine.

La transparence employée ici place le dessin de Dieter Rams dans une forme d'honnêteté et de morale qui, au lieu de voiler les éléments du lecteur de disque, les revendique et les assume pleinement. La forme paraît juste, honnête, simple et évidente. Elle suit la fonction et ne l'encombre pas.
Selon Dieter Rams, « le bon design, c'est aussi peu de design que possible », à savoir « moins, mais mieux ». Les dix principes du « bon design » énoncés par Rams[252] renvoient à l'idée d'un design universel, durable, dont l'esthétique ne dépend pas des effets de mode. Ainsi, il liste :

> Un bon design est inventif. Un bon design conçoit un produit utile. Un bon design est beau. Un bon design aide un produit à être compris. Un bon design est honnête. Un bon design est durable. Un

252 « Good design is innovative. Good design makes a product useful.Good design is aesthetic. Good design helps a product to be understood. Good design is honest. Good design is durable. Good design is long-lasting. Good design is consistent to the last detail. Good design considers the environment. Good design is as little design as possible. »
D. Rams, « Ten Principles of Good Design », conférence donnée à l'ICSID et publiée in S. Lovell, *Dieter Rams. As Little Design As Possible,* Londres, Phaidon, 2011, p. 354.
Anthony Masure, dans sa thèse *Le Design des programmes* examine également les principes énoncés par Dieter Rams pour s'interroger sur les « survivances » des formes fonctionnalistes dans un certain nombre d'objets contemporains. Thèse en ligne ici : http://www.softphd.com
[consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

bon design dure longtemps. Un bon design est cohérent jusqu'au moindre détail. Un bon design prend en compte l'environnement. Un bon design, c'est aussi peu design que possible.

Derrière ces aphorismes, une pensée du design issue del'héritage fonctionnaliste fait surface, à la recherche d'une forme essentielle et « juste » et d'un design bon car conscient de l'environnement et conçu pour durer. Une valeur morale se dégage ainsi des principes mis en actes par Dieter Rams. Ainsi, d'autres objets célèbres suivent ces principes. Les radios G11 et la série des radios SK présentent sur leur face arrière un capot plat perforé. Celui-ci laisse parfaitement visibles et accessibles les vis qui permettent d'ouvrir la coque protégeant les composants internes de l'appareil. Elles rendent ainsi possible l'accès aux coulisses organiques de l'appareil.

Sur l'avant de la radio SK2, conçue par Artur Braun et Fritz Eichler en 1955, les éléments de commande sont réduits au minimum : on trouve donc simplement un bouton de réglage pour le choix des stations (AM ou FM) et un autre pour l'allumage et le réglage du volume sonore, ainsi qu'un indicateur de fréquence. Les trois éléments sont de forme ronde et la plaque qui forme la face de la radio est entièrement perforée, pour laisser passer le son. La fonction de la radio est ainsi rendue lisible, l'objet est « cohérent », efficace et il « aide à être compris ». Si Massimo Banzi revendique une filiation directe avec Dieter Rams pour la conception de la carte Arduino, c'est certainement pour les valeurs de simplicité et de réduction à l'essentiel prônées par Braun. Apple et Arduino ont donc été fondés sur un héritage commun, mais néanmoins les résultats s'opposent. Une question, aussi, se pose nécessairement quand on tente de faire un parallèle entre les ambitions revendiquées par Dieter Rams et par Massimo Banzi : si l'on connaît la fonction d'une radio, on peut donc « reconnaître » et comprendre l'expérience d'un tel objet par sa forme. Mais à quoi sert Arduino, précisément, et quelle est la fonction essentielle qu'il s'agit de simplifier et de rendre lisible ?

Les commandes de la radio SK2, dessinée par Arthur Braun et Fritz Eichler, sont réduites au minimum. [source : http://www.dasprogramm.org/electrical/audio/braun-sk-2-pc3--sv.html]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

L'objectif d'Arduino est de rendre la technologie plus accessible. Une des belles questions pour l'avenir serait de savoir comment programmer un téléphone avec la même simplicité qu'Arduino. Tous les objets autour de nous incluent de la technologie. Très clairement, si on veut avoir un effet sur le monde qui nous entoure, il faut s'y connaître en technologie. Il faut arrêter de laisser faire et d'*outsourcer* la manière dont le monde est construit et s'y coller nous-mêmes[253].

[253] Entretien avec Massimo Banzi réalisé le 4 mai 2013, à San Mateo.

Arduino est donc pensé comme étant à la fois un système ouvert « pour tout faire et programmer n'importe quoi » et un outil de compréhension, d'initiation à une pratique consciente des technologies de fabrication numérique. Quand on interroge Massimo Banzi sur les projets les plus remarquables conçus avec Arduino, il répond :

Tout le travail effectué pour faire tourner les imprimantes 3D avec Arduino est ahurissant. L'idée que l'on puisse l'utiliser pour déplacer les axes d'une machine permet de s'en servir non seulement dans des imprimantes 3D, mais aussi dans des fraiseuses et des découpeuses laser. On peut construire de vraies machines. C'est un travail fondateur : on peut bâtir de la technologie au-dessus d'Arduino[254].

[254] *Ibid.*

Bien entendu, toutes les machines conçues grâce à Arduino ne sont pas nécessairement d'une utilité indispensable, et beaucoup relèvent du gadget :

Une équipe de mes étudiants a produit un sèche-cheveux, qui prend un *selfie* quand vous vous séchez les cheveux, et le poste automatiquement sur Tumblr. Si vous allez sur http://hairdryerselfies.tumblr.com, vous verrez mes étudiants et des animations gif de leur visage. C'est un projet un peu vain mais il est amusant. Un autre projet est une tirelire qui détecte chaque pièce qu'on y glisse. Elle est équipée d'une Arduino WiFi. Pour chaque Euro versé, elle fait une micro-donation de 20 centimes à une oeuvre de charité en utilisant PayPal. Donc, à chaque fois que vous donner de l'argent à votre enfant, vous contribuez à une action caritative. Ils ont aussi réalisé une version éclairée à l'intérieur, qui s'éclaire proportionnellement à son contenu. C'est un objet très simple

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

d'utilisation ! Arduino est vraiment un superbe outil pour enseigner les interactions, c'est pourquoi on le retrouve dans tant d'écoles de design[255].

Les multiples exemples de réalisations qui reposent sur la carte Arduino prouvent que les dimensions empiriques et appropriables de cet outil sont bien devenues une réalité. Arduino se présente sous les contours non formés d'une carte électronique détachée, détachable et connectable à tout type d'objets. Elle permet un montage et un démontage qui repose entièrement sur une « disponibilité », une relative indétermination dont la seule limite est l'imagination humaine. Si l'on suit Gilbert Simondon,

> l'objet technique devenu détachable peut être groupé avec d'autres objets techniques selon tel ou tel montage : le monde technique offre une disponibilité indéfinie de groupements et de connexions. Car il se produit une libération de la réalité humaine cristallisée en objet technique ; construire un objet technique, c'est préparer une disponibilité[256].

Arduino incarne ces possibilités et cette disponibilité. En effet, l'étendue des combinaisons possibles repose sur les modalités d'associations ouvertes de capteurs aux fonctions variables et qui pourront être associés à ce micro-contrôleur pour donner vie à des objets dits « intelligents », c'est-à-dire capables de réactions. Arduino favorise l'invention. Il n'est donc pas un objet qui est *utilisé* à proprement parler, puisqu'il a pour fonction intrinsèque de se combiner et de servir de socle ou de base pour « construire » d'autres choses. Arduino est une condition, ou une disponibilité. L'imprévu est au cœur du projet d'Arduino, qui sollicite et provoque l'imagination, la transformation, l'adaptation. Dans son ouvrage *Du mode d'existence des objets techniques*, Gilbert Simondon propose de décrypter la relation de l'homme aux machines, qui s'établit au niveau des « fonctions de transduction[257] ». On pourrait comparer celles-ci aux fonctions des capteurs, puisque leur fonctionnement « comport[e] une marge d'indétermination » apportée par l'information elle-même, « par un mécanisme analogue à celui de la perception chez le vivant, par exemple

[255] *Ibid.*

[256] G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2012 (1958), p. 227.

[257] *Ibid.*, p. 199.

Le sèche-cheveux appareil photo imaginé avec Arduino par les étudiants de Massimo Banzi. [source : http://fonie.net]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

par un signal », comme « une jauge » qui dicte à la machine l'ordre de « réformer ses formes pour résoudre un problème ». Cette fonction de « refonte des formes » en réaction à un problème ou à un signal donnés, ne peut se trouver dans une machine qui « existe dans l'actuel » et qui ne peut pressentir le problème à résoudre ou se modifier en fonction d'un « virtuel qu'elle ne peut pas vivre[258]. » C'est pourtant ce qu'accomplit en partie Arduino, grâce à la possibilité d'inclure une forme d'intelligence programmée dans les outils ou les objets qui nous sont familiers, à des fins plus ou moins utiles ou futiles.

[258] G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 199.

D'autres cas et d'autres usages de la fabrication numérique, telle qu'elle s'incarne entre les mains des makers contemporains, permettent de suivre les théories simondoniennes de « l'individuation », qui offrent une compréhension plus précise des objets techniques pris ici comme cas d'étude. Pour examiner plus précisément les éclairages qu'apportent les textes de Gilbert Simondon, je choisirai comme point d'entrée une anecdote que m'a racontée Massimo Banzi :

> En février dernier, je me trouvais dans un taxi pour me rendre à un événement à Barcelone. Le conducteur s'arrête, tourne la tête et me dit "attendez une seconde, vous ne seriez pas Massimo Banzi, d'Arduino ?" Le chauffeur possédait le livret accompagnant Arduino et était justement en train de le lire. Il m'a ensuite montré qu'il regardait les vidéos sur Youtube pendant qu'il attendait ses clients. Il était fou et a commencé à me filmer tout en conduisant pour le poster sur Youtube, ce qui était très dangereux. J'aime beaucoup cette histoire parce que si ce chauffeur de taxi est quelqu'un qui veut créer une start-up et apprend Arduino alors qu'il conduit, cela veut dire que vous pouvez devenir le maître de votre destinée en créant votre propre entreprise au lieu de chercher à être salarié ou autre chose. Les technologies comme Arduino remettent entre les mains des gens la création d'objets technologiques, ce qui signifie que si les grosses entreprises disent que nous devons tous avoir des iPhones, nous avons la possibilité de dire non et de faire autrement. La technologie que nous utilisons quotidiennement conditionne notre existence, et si nous la laissons aux mains des corporations, ce sont elles qui dicteront notre manière de vivre[259].

[259] Entretien avec Massimo Banzi réalisé le 4 mai 2013, à San Mateo.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

La volonté de « remettre entre les mains des gens la création d'objets technologiques » suppose une nouvelle forme de culture technique. Cette « attitude technologique » dépasse la simple manipulation par habitude et se situe au-delà de l'usage, dans une relation entre l'homme et la technique qui suppose une connaissance et une « maîtrise ». Dans le discours enthousiaste et militant de Massimo Banzi, et au prix d'un raccourci, celle-ci rejoint des enjeux qui touchent à ce qu'il appelle la « destinée », l' « existence », ou encore « les manières de vivre ». C'est avec ces convictions que les théories de Gilbert Simondon entrent en écho. En effet, il écrit déjà en 1958 :

> On peut nommer attitude technologique celle qui fait qu'un homme ne se préoccupe pas seulement de l'usage d'un être technique, mais de la corrélation des êtres techniques les uns par rapport aux autres. [...] Le rôle assigné à l'homme auprès de la machine par la culture est en porte-à-faux par rapport à la réalité technique ; il suppose que la machine est substantialisée, matérialisée, et par conséquent dévaluée ; en fait, la machine est moins consistante et moins substantielle que ne le suppose la culture ; ce n'est pas en bloc qu'elle est en rapport avec l'homme ; c'est dans la pluralité libre de ses éléments, ou dans la série ouverte de ses relations possibles avec d'autres machines à l'intérieur de l'ensemble technique. La culture est injuste envers la machine [...] au niveau même de la connaissance : l'intention cognitive de la culture envers la machine est substantialisante ; la machine est enfermée dans cette vision réductrice qui la considère comme achevée en elle-même et parfaite [...]. Envers l'être humain, la même attitude consisterait à réduire le sujet à un ensemble fixe de vices et de vertus, ou de traits de caractère[260].

[260] G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques, op. cit.* p. 201.

L'analyse proposée par Gilbert Simondon, qui ne s'applique évidemment pas à l'origine à des outils numériques, met en avant un risque d'asservissement de l'homme par la machine. L'objet technique, pour changer de statut et atteindre celui d'une réalité « individualisée », doit être connu en lui-même, hors de cette vision « enfermée » et « stéréotypée », c'est-à-dire, comme l'explique plus loin Simondon, « imaginée », faussée, « sans profondeur ni plasticité[261] ». Selon Simondon, les conditions sont réunies pour incorporer la connaissance de la réalité technique et des valeurs impliquées par son

[261] *Ibid.*, p. 202.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

existence à la culture « dans les ensembles techniques employant des machines qui possèdent un suffisant degré d'indétermination. Le fait, pour l'homme, d'avoir à intervenir comme médiateur dans cette relation avec les machines lui donne la situation d'indépendance dans laquelle il peut acquérir la vision culturelle des réalités techniques[262] ». Celle-ci engage l'homme sur les voies d'une « liberté », d'une « conscience » et d'une « responsabilité » envers les machines.

[262] G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 204.

Arduino est un bon exemple du rôle décisif que le design peut jouer dans les relations qu'il ménage entre plusieurs machines, mais aussi entre les hommes et les objets technologiques à l'intérieur d'un système technique devenu plus accessible, plus disponible, indéterminé et de ce fait plus plastique.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

e.
Jerry contre Apple : ouvrir les ordinateurs, décomposer la boîte noire

Pour que la plasticité et la disponibilité des systèmes technologiques complexes se révèlent et se rendent effectivement disponibles, une démarche de design est nécessaire. Elle pose le principe de l'ouverture et de la simplicité d'une manière très directe. « Il est difficile pour un homme qui est propriétaire des machines et les considère comme un capital productif de connaître leur technicité essentielle[263] », écrit Gilbert Simondon. Un tel rôle, une telle fonction serait selon Gilbert Simondon celle d'un « médiateur » de la relation entre les hommes et les machines. Elle pourrait correspondre à la tâche d'un « ingénieur d'organisation s'il n'était préoccupé du rendement immédiat », ou relever plutôt du domaine d'un « psychologue des machines », ou encore d'un « sociologue des machines ». Cela revient finalement, pour Simondon, à espérer les services d'un « mécanologue » ou encore d'un « technologue », chargé de décrypter et offrir une vision ouverte et éclairée des êtres techniques dont nous faisons usage quotidiennement.

[263] *Ibid.*, p. 204.

L'équipe de jeunes designers et entrepreneurs militants qui s'activent autour du projet JerryCan tient sensiblement le même discours que Massimo Banzi et poursuit un objectif qui rejoint la mission du « technologue » espéré par Gilbert Simondon :

> Il faut prendre conscience de notre capacité à dépasser ensemble les croyances et peurs associées aux ordinateurs. C'est à nous de faire en sorte que les machines soient nos esclaves et libèrent notre potentiel créatif, plus intéressant à nos yeux que le rôle productiviste et parfois aliénant auquel sont cantonnées les nouvelles technologies jusqu'à présent[264].

[264] Entretien avec Romain Chanut réalisé le 21 mars 2013, à Paris.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Leur projet, appelé Jerry, est un serveur informatique monté dans un bidon, à construire soi-même à partir de composants électroniques récupérés. Pensé pour offrir à différentes communautés des espaces de stockage de données locaux, des connexions WiFi ou des plateformes de mises en commun de fichiers, Jerry est un exemple probant de projet en open hardware, qui rassemble, lors de ses workshops de construction, des communautés issues d'Europe, de Côte d'Ivoire, du Sénégal, du Togo ou d'Algérie. Ventre ouvert, ce bidon équipé d'une fermeture éclair exhibe des composants électroniques que commentent toujours de la même manière ceux qui se penchent sur lui : « J'aurais été incapable de dire à quoi ressemble une carte mère…! », « Ah c'est juste un bloc comme ça, un disque dur ? » C'est à l'Ensci-Les Ateliers à Paris que l'aventure de ce bidon a commencé, en 2001, lors d'un workshop proposé aux étudiants designers par la start-up Hedera Technology. L'objectif était alors d'imaginer un serveur informatique open source adapté aux conditions locales de pays en développement. Le projet devait être écoresponsable et facile à fabriquer. De nombreuses propositions ont été pensées par les différents groupes d'étudiants, toutes exposées lors de l'exposition Futur en Seine de 2011, sponsorisée par Cap Digital. Romain Chanut explique : « Ce qui était intéressant dans la demande faite aux étudiants était qu'il fallait considérer un ordinateur non pas comme une boîte fermée mais comme un ensemble de composants… une capacité de stockage à *mettre dans une forme*[265]. » Laure Guillou, Chemsedine Herriche et Xavier Auffret sont les trois apprentis designers qui ont eu l'idée de mettre les composants électroniques dans un jerrycan :

> Notre objectif était de ne pas créer de matière. Finalement on a fait avec ce qui nous paraissait le plus facile, le plus hermétique, le plus transportable, le moins cher. L'informatique, c'est des flux. C'est organique. Le bidon est un pur contenant pour stocker tout ça, il est protecteur, nourricier[266].

Ce premier prototype, le résultat d'une idée assez simple, était aussi le plus facile à construire. Il était entièrement « upcyclé » (fabriqué à partir de matériaux récupérés et réutilisés) et les étudiants designers l'ont dessiné pour qu'il puisse s'ouvrir facilement et donner accès au cœur de la machine et à son infrastruture informatique. Après cette première naissance, Jerry a évolué et s'est développé.

[265] Entretien avec Romain Chanut réalisé le 21 mars 2013, à Paris.

[266] Entretien avec l'équipe de Jerry réalisé le 21 mars 2013, à Paris.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Il a fallut donner une suite au prototype produit à l'Ensci et imaginer une manière de diffuser le projet et d'accompagner des communautés dans l'adoption d'une telle solution pour héberger leurs serveurs informatiques. Romain Chanut, qui travaillait pour Hedera au moment du lancement du projet a donc repris la main pour promouvoir le Jerry et franchir les étapes suivantes. Il s'est peu à peu associé à Emilien Ah-Kiem, un jeune ingénieur, et Justine Hannequin, designer. Justine Hannequin explique : « On ne connaît les ordinateurs que sous leur forme fermée : une jolie boîte fine, avec un bel écran, une petite lumière qui s'allume… Tout est conçu pour qu'on ne sache rien de la manière dont cela fonctionne[267]. » Jerry est un ordinateur mais c'est aussi un objet pédagogique. « Nous défendons ce projet pour que les gens puissent avoir un usage plus éclairé de l'informatique », explique Emilien Ah-Kiem. « Notre système se décompose en trois blocs très simples : alimentation, carte mère et disque dur. » Sur un des modèles qu'ils ont imaginé, ils ont même mis des scratchs pour pouvoir enlever, décomposer l'ensemble et montrer comment tout cela fonctionne.

[267] *Ibid.*

Jerry, comme Arduino, est un outil de découverte et d'apprentissage. Au-delà de l'usage final qu'on pourra en faire, c'est, selon ses fervents défenseurs, « d'abord un moyen pour échanger autour de valeurs dans lesquelles on croit et faire passer un message[268]. » Des ateliers de construction sont ainsi régulièrement organisés par des membres de la communauté Jerry, qui se regroupent pour en construire de nouveaux. J'ai ainsi pu rencontrer les membres actifs de cette communauté au FacLab, où ils ont animé pendant plusieurs jours des sessions de construction. « Nous organisons régulièrement ce genre de moments, où nous présentons le mode d'emploi de notre objet. En une journée et demie, on peut arriver à en finir un », estime Romain Chanut. Construire un serveur informatique ne s'improvise pas. Le mode d'emploi du montage d'un Jerry, disponible en ligne, est construit en plusieurs étapes. Après un premier moment d'explications et de définition de l'objectif final, il faut « sourcer » les composants informatiques, c'est à dire rassembler les parties qui constitueront l'ordinateur. La collecte des composants informatiques nécessite d'aller frapper à toutes les portes : particuliers, entreprises, administrations... L'équipe doit ensuite désosser, démonter les ordinateurs récupérés et tester les composants. Une fois tous les organes

[268] *Ibid.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

informatiques rassemblés et vérifiés, la petite équipe s'attaque au bidon, coupe le dessus, le perce, et pose une fermeture éclair. La dernière étape est l'installation des logiciels. Ils travaillent avec Emmabuntüs, qui a développé une distribution Linux adaptée aux vieux composants, ce qui évite les problèmes de compatibilité technique.

Romain Chanut (au centre) avec deux Jerry, pendant l'Open Bidouille Camp, en février, au FacLab de Gennevilliers. [crédit : Ophelia Noor]

C'est en rassemblant des gens autour de leurs outils et en suivant le fil de ces différentes phases de construction que l'équipe de Jerry parvient à communiquer les valeurs qui leur sont chères : l'usage de logiciels libres gratuits, la possibilité d'ouvrir les machines pour comprendre comment elles fonctionnent et pouvoir agir sur elles, les réparer, les augmenter et les améliorer. L'une des plus grosses communautés d'utilisateurs de Jerry est née en Côte d'Ivoire. Lors d'Innovafrica, un événement organisé à Ouagadougou, un Jerry servait de réseau WiFi Etherpad pendant le forum, ce qui permettait aux participants de mettre en commun des fichiers, des textes et des informations. Après ce forum, quelques ivoiriens ont continué à construire des Jerry en vue d'usages qui n'étaient pas initialement prévus. En effet, fidèle aux outils de l'open hardware, Jerry a été précisément décomposé et documenté dans une vidéo sur internet, qui permis à quelques informaticiens africains de monter leurs propres ordinateurs de manière autonome.

> Quand le projet est tombé entre les mains de Jean-Pierre et Florent d'Afriworkers, une start-up d'informatique, on a compris que la technologie là-bas pouvait avoir un rôle clé. Après avoir pris connaissance de la manière dont nos serveurs sont construits, ils sont arrivés dans les bureaux de leur start-up avec un bidon à la main en annonçant à tout le monde que ce qu'ils avaient sous les yeux était leur prochain ordinateur. Passé l'effet de surprise, ils se sont mis au travail et en ont construit un en une nuit. Depuis, ils en ont fait cinq[269].

[269] Entretien avec l'équipe de Jerry réalisé le 21 mars 2013, à Paris.

Jerry est le fruit d'un engagement citoyen. Les membres du « Jerryclan ivoirien » ont réussi à imaginer collectivement de nouveaux services et de nouvelles applications. Tout a commencé par un service de SMS pour la Coupe de l'Afrique des Nations, qui permettait

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

à ceux qui envoyaient un SMS à un numéro donné de recevoir gratuitement les scores du jour. Puis il y a eu le Jerry Saint Valentin, qui répondait aux SMS reçus par un autre texto proposant une idée de message d'amour à renvoyer à quelqu'un. Les dispositifs que peut héberger Jerry sont nombreux et sont tournés vers la vie en société. Si ces premières applications paraissent anecdotiques, elles ont pourtant permis de souder autour d'elles une communauté d'usagers pour qui l'informatique restait jusque là très opaque. On peut considérer Jerry comme un bel exemple d'*empowerment* technologique, une forme de prise de pouvoir et une nouvelle capacité d'agir en autonomie.

Cette appropriation technologique a récemment pris un sens plus concret puisque la dernière idée en date de la communauté ivoirienne consiste en un service de localisation de pharmacies. En envoyant l'adresse où l'on se trouve, Jerry permet aux gens de connaître immédiatement les coordonnées de la pharmacie ou du centre de soins le plus proche. L'exemple africain montre qu'un autre rapport à nos outils technologiques est possible. Ce projet de serveur open source a donc une double vie : en France et en Europe, il est davantage un outil de démonstration et de pédagogie. En Afrique, il prend un sens citoyen d'émancipation communautaire. Selon ses concepteurs, Jerry en sort gagnant sur les deux tableaux :

> Finalement, la vie de Jerry en Côte d'Ivoire a énormément épuré le projet. Ce qui était un objet designé, avec une certaine couche de vernis est devenu quelque chose de très simplifié, réduit à l'essentiel et totalement approprié ou customisé par les différents groupes qui s'en servent. Ce qui est drôle c'est que dans le message qu'on porte, un Jerry n'a peut-être même plus vraiment besoin d'être dans un bidon. L'objet a évolué. Il a une nouvelle généalogie[270].

[270] *Ibid.*

Le récit de cette rencontre aléatoire sur les tables d'opération de jeunes designers entre des bidons et des organes d'ordinateurs récupérés entre en opposition totale avec les lois traditionnelles de la conception d'ordinateurs, telle qu'elle se pratique notamment chez Apple. Apple représente l'idée du « design en boîte noire », et recoupe par certains aspects les valeurs de simplicité et de minimalisme prônées par Arduino et par les membres du projet Jerry, tout en entrant

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

violemment en contradiction avec la possibilité d'une connaissance et d'une culture technique « ouverte » des machines. Chez Apple, le « mécanologue » de Simondon n'est pas nécessairement le bienvenu.

Dieter Rams, source d'inspiration et référence pour Massimo Banzi, est à la croisée d'Apple et d'Arduino. Voilà qui nous invite à examiner de plus près la manière dont une forme est donnée à un ensemble de fonctions techniques complexes plus ou moins déterminées. La série d'interviews rassemblées dans le cadre du film *Objectified*[271] valide d'ailleurs cette filiation entre Rams et Apple. En effet, le travail de Jonathan Ive – le designer d'Apple – se place, selon Dieter Rams lui-même, dans la continuité de Braun. Il produit des objets « logiques », « discrets » et « peu encombrants » qui effacent toute trace superflue à leur surface pour garantir « une évidence dans l'usage », légèreté et efficacité. La « simplicité » revendiquée par Apple réside dans la conception des logiciels, bien entendu, mais aussi et surtout dans l'emblématique coque *Unibody*, qui est un masque parfaitement cartérisé, conçu en une seule pièce pour couvrir et englober le « corps » et les organes de l'ordinateur.

Les théories de Raymond Loewy sur la nécessité de trouver une forme « avancée » mais « acceptable » pour les dernières poussées de l'industrie informatique et numérique s'incarnent en partie dans les gestes de design des équipes d'Apple, qui se traduisent d'ailleurs par un fonctionnement soumis aux lois du marché. Cette stratégie déplie ses produits en *versioning*, chaque avancée fonctionnelle générant immédiatement l'obsolescence de la précédente en excluant toute transparence. Ainsi, puisque chaque version de l'iPhone est plus « avancée » que la précédente, son degré d'acceptabilité formelle évolue en conséquence, ce qui conduit peu à peu à étendre l'écran du téléphone aux dimensions de la tablette. Cette vision d'une technologie recouverte, régulière, chaque fois achevée et déterminée n'accepte aucune discontinuité, aucun parasite, aucune faille. Elle exclue de ce fait toute possibilité de variation, d'interprétation ou de médiation entre l'homme et ses machines. Si l'on suit le vocabulaire de Simondon, les ordinateurs et autres systèmes techniques vendus par Apple pourraient idéalement se rapprocher de l'« automate », une notion qui est à la limite de la contradiction puisqu'un automate serait, selon lui, « une machine si parfaite que la marge d'indétermination de

[271] G. Huswit, *Objectified*, DVD Plexifilm, 2009. Extrait en ligne ici : http://vimeo.com/7324647 [consulté le 29 octobre 2015]

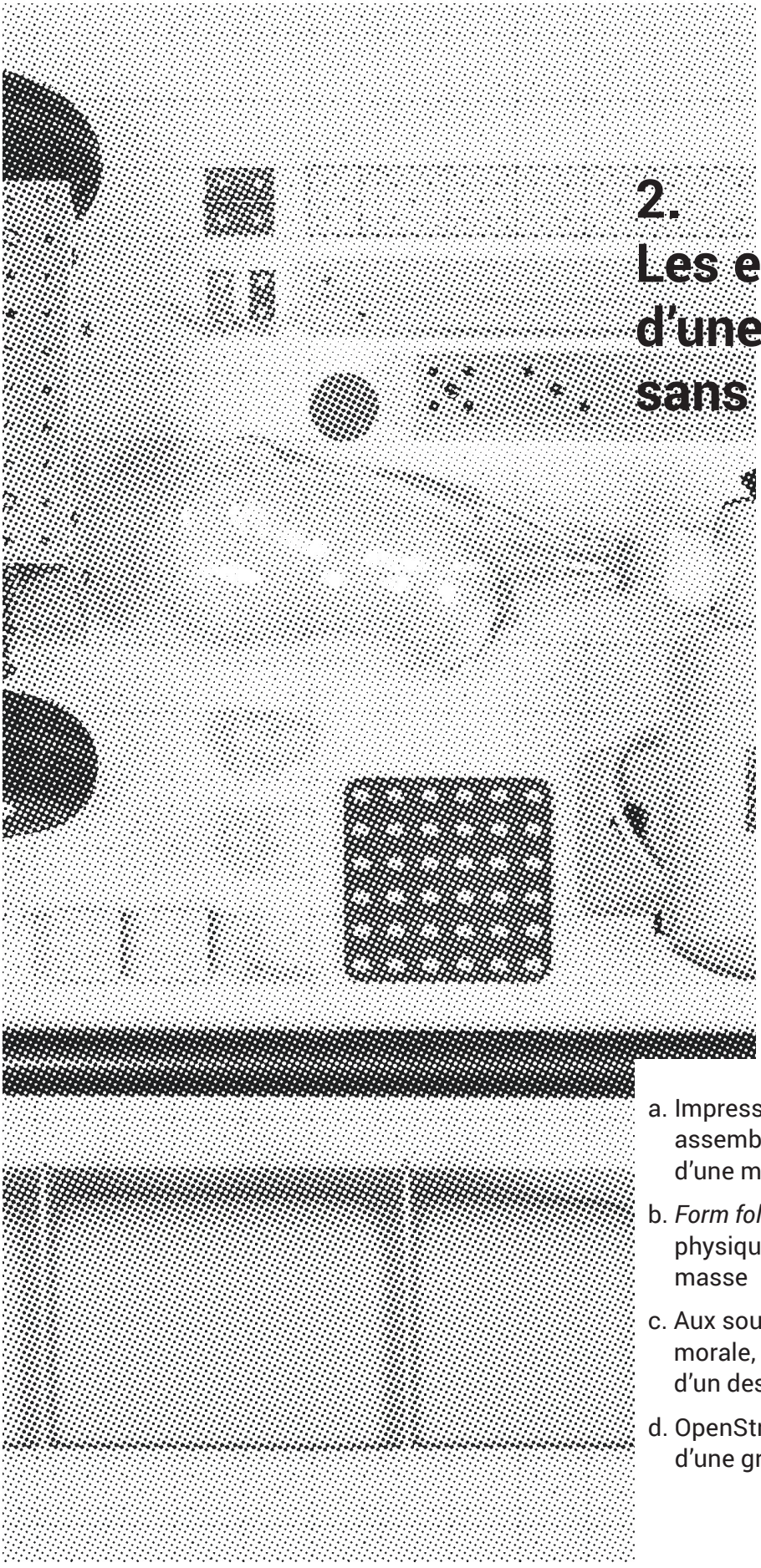
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

son fonctionnement serait nulle, mais qui pourtant pourrait recevoir, interpréter ou émettre de l'information[272]. »

[272] G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques, op. cit.*, p. 193.

Si l'on voulait s'opposer à cette critique, on avancerait l'argument suivant, qui a trait à la partie logicielle du produit d'Apple : les applications proposées par la marque sont pour partie « ouverte » à toute contribution de la part des usagers, qui doivent néanmoins – et c'est bien là la limite de cette objection – respecter des normes strictes et des règles pointues. Elles sont fixées par les designers officiels d'Apple, auxquels chaque proposition est soumise. Cette règle du jeu permet de contourner les risques d'une production sans norme ni standard. Le standard est une notion centrale, qui est redéfinie par les logiques de conception et de production numérique, telles qu'elles se présentent peu à peu dans les mains des makers-designers-programmateurs amateurs. En offrant la possibilité d'une customisation ou d'une production sur mesure et à la demande, la fabrication numérique personnelle diffuse une forme de design qui tend à contourner les standards et les normes. Le résultat de ces expérimentations buissonnières se présente sous la forme d'objets singuliers, conçus en fonction des désirs des utilisateurs.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



2.
Les enjeux d'une production sans standard

a. Impression 4D : du Lego à l'auto-assemblage moléculaire, la promesse d'une matière programmable

b. *Form follows user* : le risque des « spams physiques » et de la customisation de masse

c. Aux sources du standard : l'exigence morale, esthétique et industrielle d'un design pour tous

d. OpenStructures : le design d'une grammaire ouverte

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a.
Impression 4D : du Lego à l'auto-assemblage moléculaire, la promesse d'une matière programmable

Selon Chris Anderson, « le rêve ultime du maker est la matière programmable. La nature fonctionne déjà de cette manière[273]. » À l'heure actuelle, les FabLabs et les ateliers des makers ou hackers sont équipés de machines de fabrication numérique qui relèvent de la fabrication assistée par ordinateur. En plus des cartes Arduino, on trouve donc des imprimantes 3D, des découpeuses laser et des fraiseuses numériques, qui sont toutes des machines à commande numérique. Dans de nombreuses publications ou conférences, Neil Gershenfeld explique que nous ne sommes que dans les premières étapes de la fabrication numérique personnelle. Ce qu'il projette pour l'avenir est difficilement imaginable avec nos outils actuels, mais mérite néanmoins que l'on s'y arrête. Après les objets intelligents, Neil Gershenfeld et Hod Lipson, de l'université de Cornell, travaillent actuellement avec leurs équipes au prototypage de matériaux intrinsèquement numériques, pouvant être assemblés par des machines capables de générer des objets à partir de différents composants. Des éléments directement inclus dans la matière pourraient ainsi être conducteurs d'énergie ou d'information. Selon leurs pronostics, cette réalité ne devrait pas tarder à se diffuser parmi nous. Reste à savoir pendant combien de temps encore elle restera en développement au cœur des grands laboratoires américains.

[273] C. Anderson, *Makers. La Nouvelle Révolution industrielle*, *op. cit.*, p. 269.

C'est ce que Neil Gershenfeld appelle la « version 3.0 du FabLab ». La version 1.0 était celle dans laquelle les machines étaient produites industriellement, tandis que la version 2.0 correspond à celle que nous vivons en ce moment, dans laquelle les utilisateurs du FabLab peuvent eux-mêmes produire ou répliquer certaines machines. La « version 4.0 du FabLab » et les logiques de fabrication qu'elle

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

développe paraît encore plus extraordinaire et rejoint les capacités de fabrication du Replicator de Star Trek. C'est une machine qui obéit à la commande vocale et qui permet de fabriquer à la demande tout ce que désirent les membres de l'équipage du vaisseau Enterprise. Le Replicator peut donc fabriquer, littéralement, n'importe quoi, et surtout des tasses de thé Earl Grey, puisque c'est la seule chose que lui demandent le capitaine Picard, avec cette formule désormais célèbre : « Tea. Earl Greay. Hot. » L'ultime étape de développement de la fabrication numérique dépasse le stade de la fabrication de la forme des objets pour aller vers la programmation de la matière qui les compose afin de les faire agir de telle ou telle manière.

Le Replicator de la série Star Trek permet de fabriquer à la demande tout ce que les membres de l'équipage du vaisseau Enterprise désirent. [source : https://globalfoodpolitics.wordpress.com/2013/05/22/the-future-of-food/]

Selon Neil Gershenfeld, le problème des machines d'impression 3D telles qu'elles sont employées dans les FabLabs tient au fait qu'elles se contentent de plaquer des couches de matière, en projetant, chauffant, extrudant ou solidifiant un matériau qui reste passif. Au lieu d'imprimer ou d'assembler un matériau passif, l'impression 4D suppose d'imprimer physiquement des objets dont les matériaux sont capables d'une forme d'intelligence programmée, et qui pourront réagir à leur environnement et s'y adapter, c'est-à-dire *coopérer*. Cette logique décrit donc un être technique véritablement capable, selon l'expression de Gilbert Simondon, de « réformer ses formes pour résoudre un problème » en fonction de perceptions ou de signaux non déterminés à l'avance.

Dans *Makers*, Chris Anderson propose d'examiner la logique des Lego pour mieux comprendre les possibilités de ce mode de fabrication : les briques Lego « corrigent les erreurs de l'enfant qui joue avec elles – elles ne s'agencent que si elles sont correctement alignées. Les briques Duplo, plus grandes, guident l'enfant vers la bonne position grâce à leurs bords biseautés qui les obligent à se présenter dans la bonne direction[274]. » Les briques fonctionnent comme une grammaire, un système coordonné qui s'inclut dans une grille, ce qui permet de déconstruire, d'assembler et de désassembler les pièces pour contruire d'autres choses. Les briques Lego, selon Chris Anderson, sont une première version d'une forme de « matière intelligente » puisqu'elles dépendent de règles et de fonctions déjà intégrées dans leurs assemblages possibles. L'analogie va plus loin, puisqu'il n'hésite

[274] *Ibid.*, p. 270.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

pas à dresser un parallèle avec la manière dont la nature, elle-même, fonctionne : « Les cristaux sont faits d'atomes qui s'auto-assemblent en des structures incroyablement complexes, des flocons de neige aux diamants[275]. » Les protéines assemblées, les acides aminés, les assemblages d'atomes et les informations inscrites au cœur de l'ADN ne sont finalement que des systèmes d'éléments assemblés selon leurs codes chimiques et leurs logiques structurelles propres. Cela permet à Chris Anderson de rappeler que « la biologie est l'usine originelle ». Neil Gershenfeld lui aussi utilise la comparaison avec la logique de Lego pour décrire les « briques programmables[276] » sur lesquelles quelques ingénieurs du MIT se sont penchés : « Si un ordinateur pouvait se connecter aux briques de Lego [cela permettrait] aux enfants d'ajouter des fonctions aux formes physiques qu'ils construisent[277].

[275] C. Anderson, *Makers, op. cit.*, p. 271.

[276] N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on Your Desktop, op. cit.*

[277] « If a computer could connect to Lego bricks [it would allow] kids to add functional behaviors to the physical shapes they are making » *Ibid.*, p. 20.

Les matériaux dits « intelligents » sont les héritiers direct des ribosomes de nos cellules, qui sont des protéines capables de produire d'autres protéines : « une machine biologique qui fabrique d'autres machines biologiques[278] ». À la suite de la programmation des structures biologiques, on peut alors imaginer un monde dans lequel des objets pourraient changer de forme ou de propriétés selon les volontés de son concepteur ou en fonction d'un programme inclus d'emblée dans ses cellules. Cela permettrait alors d'imaginer des « refontes de forme » selon des conditions environnementales variables comme la température, le vent, la lumière ou la pluie. À partir de cette idée, de nombreux domaines d'application sont envisagés, de l'aérospatiale au mobilier. Il s'agit de concevoir toutes sortes d'objets, du téléphone portable au robot, batteries incluses. Le type de robots qui pourra être fabriqué ne ressemblera pas aux robots tels qu'on les connaît à l'heure actuelle, puisqu'ils ne dépendront pas des contraintes imposées par les modes de fabrication actuels. Selon Hod Lipson, « ils ne seront même plus conçus directement par des humains[279]. »

[278] C. Anderson, *Makers, op. cit.*, p. 271.

[279] H. Lipson, « Frontiers in Additive Manufacturing », *The Bridge*, vol. 42, n° 1, 2012, p. 6.

Les possibilités des matériaux intelligents sont illimitées et laissent envisager de nouvelles manières de concevoir, construire, recycler ou réarranger les objets ou même les bâtiments qui composent nos environnements. Sur la question du recyclage, notamment, ce type de fabrication pourrait donner lieu à un monde où les objets

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

seraient recyclés non pas en refondant le plastique, par exemple, mais en programmant l'objet pour qu'il se décompose de lui-même en particules programmables ou en éléments qui pourraient être à nouveau utilisés pour donner forme à des nouveaux objets dotés de nouvelles fonctions. Cette logique placerait l'homme dans la position du démiurge modelant son environnement selon ses désirs. L'impression 4D repose donc sur une matière universelle, un « bain nutritif » entièrement laissé à disposition, une « soupe primordiale[280] » capable de permettre aux formes imaginées de « sortir du néant », dans une immédiateté sans contraintes ni conditions, proche de la magie et de la science-fiction. Selon la formule de l'écrivain de science-fiction Arthur C. Clarke reprise par Anderson, « une technologie suffisamment avancée ne se distingue pas de la magie[281]. »

[280] C. Anderson, *Makers*, *op. cit.*, p. 102.

[281] *Ibid.*, p. 102.

Depuis plusieurs années, la conception assistée par ordinateur (CAO) a pris de plus en plus de place dans nos pratiques de design. Les outils et les logiciels ont progressé, les manipulations géométriques et graphiques sont devenues de plus en plus intuitives et réalistes. Néanmoins, selon Hod Lipson, « conceptuellement, les logiciels de CAO ne sont pas autre chose qu'une tablette de dessin en 3D qui enregistre des intentions mais offre très peu d'éléments ou d'idées qui lui sont propres[282]. » Si les outils sont de plus en plus diffusés et utilisés, même pour des usages non professionnels, il existe une ligne difficile à franchir dans la qualité ou l'ambition des projets imaginés et qui tient aux limites de notre imagination. L'angoisse de la page blanche n'est pas rare face à un logiciel de modélisation et semble même parfois accentuée par la présence d'une machine « capable de tout faire » et levant ainsi toute contrainte. L'obstacle est bien là : les limites de certains logiciels, de notre imagination et de la capacité humaine à se représenter virtuellement certaines formes complexes rencontrent la promesse d'une fabrication flexible et capable de donner corps à n'importe quelle idée. Que faire quand on ne peut décrire géométriquement et quantitativement le volume, la taille, l'aspect précis ce que l'on souhaite former ? De nouveaux logiciels et de nouveaux modèles de conception semblent nécessaires pour la conception assistée par ordinateur. Celle-ci repose sur les capacités du design à introduire dans le logiciel des informations qui orientent et traduisent

[282] « Conceptually, CAD software remains a passive 3D drawing board that records intentions but offers little insight or ideas of its own. »
H. Lipson, « Frontiers in Additive Manufacturing », article cité, p. 9.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

certains choix esthétiques. C'est une question qu'Hod Lipson pose très directement :

> Et si je veux designer une brosse à dent pour l'imprimer sur mon imprimante 3D aujourd'hui ? Il est peu probable que je sois capable de concevoir une brosse à dent bien faite, ergonomique et sûre. Même si une brosse à dent peut semble être un objet simple, cela prend des années d'expérience et de savoir faire pour en concevoir une bonne. Malgré tout, avec les imprimantes 3D, des gens qui ont à peu près aucune expérience et peu de patience pour apprendre sont capables de vouloir designer eux-mêmes la leur[283].

L'arrivée du consommateur – ou de l'usager – aux commandes de la conception numérique supposerait alors de concevoir en amont des outils de CAO destinés à accompagner le dessin de certains produits, qui intègreraient les contraintes et les données indispensables à la fabrication d'objets solides, réussis et satisfaisants, avec toute la part de jugement subjectif que cela implique aussi. Ce que certains appellent les « FabApps » aurait alors pour rôle de guider les utilisateurs dans un processus de conception, de leur donner l'impression d'être un professionnel et d'agir « like a pro[284] ». Ainsi, pour l'exemple de la brosse à dents, il s'agirait de définir à l'avance la possibilité ergonomique d'adaptation à la taille de la main de l'usager, à la largeur de sa bouche, à ses habitudes et gestes, en proposant différentes nuances et options qui pourraient être déterminées physiquement, par une interaction avec le logiciel. Le résultat serait un produit unique, sur mesure, conçu hors de tout standard mais suffisamment cadré dans son dessin garantir la satisfaction de l'utilisateur aussi bien dans son usage que dans son aspect.

283 « What if I want to design a toothbrush to print on my 3D printer today? It is unlikely that I will be able to design a good, ergonomic, safe toothbrush. Even though a toothbrush seems like a simple product, it takes years of experience and know-how to design a successful one. Nevertheless, with 3D printers, people with almost no experience and little patience to learn are likely to want to design their own What if I want to design a toothbrush to print on my 3D printer today? It is unlikely that I will be able to design a good, ergonomic, safe toothbrush. Even though a toothbrush seems like a simple product, it takes years of experience and know-how to design a successful one. Nevertheless, with 3D printers, people with almost no experience and little patience to learn are likely to want to design their own. »
H. Lipson, « Frontiers in Additive Manufacturing », article cité, p. 11.

284 *Ibid.*, p. 6.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
Form follows user : le risque des « spams physiques » et de la customisation de masse

Les matériaux dits « intelligents » ou « programmables » sont de plus en plus perfectionnés et leur développement suit la même courbe que celle des autres ingrédients de la fabrication numérique personnelle. Si les « FabApp » commencent à faire leur apparition, les objets imprimés en 3D sont encore des formes finies et arrêtées, incapables de changer de formes et donc de fonctions. En introduisant les capacités de l'impression 4D entre les mains de « makers ordinaires », de nombreux objets dynamiques capables de s'assembler, se désarticuler et se recomposer en fonction de la volonté de leurs concepteurs pourraient faire leur apparition.

Le designer Renny Ramakers n'attend pas l'arrivée de l'impression 4D et de la matière programmable pour s'inquiéter de la diffusion de telles capacités de conception :

> Cela semble une étape logique, en tout cas de notre point de vue. Mais quand je regarde les produits développés par des sites comme Ponoko ou Shapeways, je me sens concerné par le fait que le résultat va être une grande quantité de design laid et maladroit. Cette tendance finira mal[285].

Le développement de l'impression 3D a permis aux coûts de fabrication de baisser considérablement, ce qui représente de nombreuses possibilités mais aussi des risques, liés notamment à la prolifération de *crapjects* (contraction de *crappy* et *objects*) qui sont le résultat d'une production futile et de mauvaise qualité. En effet, la variété est gratuite, tout comme la complexité et la flexibilité, ce qui engage à produire largement. Ce débordement s'explique par le fait que cette technologie est encore à ses premiers stades de diffusion

[285] « That seems like a logical step, at least from your perspective. But when I look at the products showcased on sites like Ponoko and Shapeways, I am concerned that the result will be a huge volume of unattractive and clunky design. This trend will not end well. »
R. Klaassen, P. Troxler, « Do it with Droog », entretien avec Renny Ramakers, publié in *Open Design Now, Why Design Cannot Remain Exclusive*, *op. cit.*, p. 133.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

: cela implique une phase de test et d'apprivoisement qui nécessite de fabriquer et de réaliser quantité de petites formes mal finies et mal pensées. Ces « *physical spams* », comme d'aucuns les nomment aussi, sont le résultat de cette production impensée, que son bas coût contribue à encourager.

Même si elles ne sont pas – encore – arrivées au niveau des possibilités infinies promises par l'impression 4D et la « matière programmable », les possibilités offertes par l'impression 3D rendent possible de fabriquer hors de tout standard et de donner naissance à des objets singuliers qui n'ont rien à voir avec la production industrielle de masse. La fabrication numérique promet une ouverture sans limite à la personnalisation des objets. Elle va jusqu'à la fabrication d'objets à l'effigie de celui qui le fabrique ; c'est l'un des scénarios de fabrication souvent proposés au grand public, qui remporte systématiquement un grand succès. Les perspectives ouvertes par l'impression 3D tirent donc les pratiques de production dans deux directions différentes, qui relèvent soit de la production d'objets futiles et prosaïques, soit de réalisations qui s'apparentent à de petites sculptures uniques et souvent investies d'un fort potentiel symbolique.

Les questions posées par la fabrication numérique, et spécialement l'impression 3D, rejoignent en réalité les questions plus larges, posées par les pratiques d'open innovation et de co-conception ouvertes à tous. Ces interrogations recoupent la crainte exprimée par Chris Anderson au sujet de Local Motors de la manière suivante : si la communauté entière qui s'investit dans la conception d'un véhicule nouveau rêve de donner vie à une voiture « originale », « comment éviter les périls habituels des dessins établis par une commission, comment éviter de créer un chameau ou un éléphant plaqué or [286] ? »

La communauté de Local Motors est composée d'amateurs et de designers « disponibles », mais également de nombreux amateurs d'automobiles qui n'ont pas été formés à la conception des éléments de ce type de produit. Ainsi, Anderson rapporte l'anecdote suivante :

> À un moment de la création du Rally Fighter, la communauté s'est entichée d'un dessin de feu arrière de sa création, ce qui augmentait le coût de la voiture de 1000 dollars. "On ne l'aime pas à ce point-là", a répondu la communauté, qui s'est rabattue

[286] C. Anderson, *Makers*, *op. cit.*, p. 160.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

sur une pièce achetée 75 dollars chez Honda et qui convient parfaitement[287].

[287] *Ibid.*, p. 160.

L'un des cofondateurs de l'entreprise a donc réorienté la décision de la communauté « vers une compréhension plus intelligente de l'économie automobile sans lui dicter ses choix. » Le modèle de décision pour les pièces de Local Motors relève selon Chris Anderson d'un « leadership à l'ancienne », puisque dès qu'un modèle est validé par la communauté des co-concepteurs de Local Motors, celui-ci passe entre les mains d'une équipe d'ingénieurs et de designers chargés de le rendre industrialisable. Au niveau de la conception, l'ensemble des idées déployées gratuitement par les 20 000 membres de la communauté passe finalement par le filtre de validation d'une équipe qualifiée et désignée officiellement pour cadrer les choix ultimes. Une fois les pièces des véhicules fabriquées, les acheteurs participent également à la construction de leurs véhicules, dans le cadre d'une « expérience de construction » qui les associe à des mécaniciens experts pour assembler les divers éléments du kit. Pas de chaîne de montage, pas de robots. Ce cas pose une autre question, qui relève cette fois non pas de la qualité formelle et des complexités de fabrication des pièces de l'automobile mais de la garantie ou de la sécurité. La voiture est entièrement conçue en pièces détachées à assembler. Chris Anderson l'explique :

bien que la voiture soit faite pour foncer dans le désert, survolant les bosses et les ornières, elle est conforme aux lois des Etats-Unis car son moteur standard a été testé et autorisé par l'Environmental Protection Agency. Vous pouvez aller faire vos courses avec si vous ne craignez pas de vous faire remarquer[288].

[288] *Ibid.*, p. 164.

Pourtant, on ne trouve pas de crash-test ni d'airbag dans ces voitures. Selon les lois américaines, elles relèvent de constructions « expérimentales », construites à plus de 50 % par l'utilisateur lui-même, ce qui désamorce immédiatement toute réglementation, chacun étant invité à prendre ses responsabilités. Si un Rally Fighter tombe en panne, l'usager doit être capable de soulever le capot lui-même pour réparer sa voiture, qu'il connaît intimement puisqu'il l'a lui-même fabriquée. Le véhicule n'est donc soumis à aucun contrôle technique,

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

puisqu'une boîte à outil et un peu de débrouillardise suffisent en théorie pour réparer les éventuelles pannes. Bien entendu, l'aide de la communauté des propriétaires de voitures de Local Motors peut être sollicitée au sujet de points techniques d'entretien.

Le cas de la médiation entre des « experts » et des usagers amateurs désireux de concevoir ou de construire eux-mêmes tout ou partie de leurs produits pose la question de la création ou de la construction assistée. Dans notre conception traditionnelle de l'industrie, une distance sépare le professionnel de l'amateur. Cela consiste souvent à penser le designer comme « celui qui sait », qui prescrit ou qui impose. Le développement de systèmes de conception assistée ou d'accompagnement pour la fabrication d'objets doit-il être perçu comme une menace pour le métier du designer ? La question paraît simpliste. Le métier peut changer, mais il n'est pas question d'annoncer sa disparition. En effet, de nouveaux rôles apparaissent pour les designers qui se tournent vers la fabrication numérique et l'open design.

Un Rally Fighter en cours de construction dans le garage de Local Motors, en juin 2011.
[source : http://www.autoevolution.com]

Le métier du designer doit prendre en compte un nouveau rapport à l'usager, qui rejoint l'idéal de « l'amateur co-constructeur ». Dans le grand bain de l'*open design*, les cadres classiques de l'auteur et du propriétaire sont dilués. Le rôle du designer dans ce nouveau paradigme est parfois décrit comme celui d'un chef d'orchestre, qui coordonnerait de sa baguette un groupe composé tant d'ingénieurs, d'ergonomes, d'experts en marketing que d'amateurs invités eux aussi à donner de la voix. Selon Paul Atkinson, designer et historien du design, « les designers professionnels deviendront des agents du design, avec un public et des utilisateurs finaux qui choisiront parmi eux le système qu'ils souhaitent utiliser[289]. » Ce changement que j'anticipe pourrait avoir une grande importance, puisque les objets du quotidien seraient potentiellement déterminés directement par nos pratiques. La fin de la posture passive du consommateur semble désormais une perspective espérée en même temps que redoutée. Amateurs et professionnels se croisent et se mêlent, loin des logiques de la production de masse, tandis que le designer, pris au cœur d'une redistribution des cartes, semble devoir s'impliquer davantage dans les modes de production de ses objets.

[289] « The professional designer will become an agent of design, with the audience of end users selecting which designer's system they wish to employ. »
P. Atkinson, « Orchestral manœuvres in design », in *Open Design Now, Why Design Cannot Remain Exclusive*, *op. cit.*, p. 30.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Il est possible d'observer une formulation intéressante de ces questions auprès des étudiants de l'Ensci-Les Ateliers. L'enseignement dans cette école est organisé depuis les années 1980 autour d'immenses ateliers de fabrication situés au rez-de-chaussée de l'école, dans lesquels les étudiants peuvent circuler librement pour fabriquer et prototyper leurs projets. L'école est ouverte jour et nuit et a mis en place un fonctionnement centré sur l'apprentissage par la pratique et la technique. Même si les ateliers eux-mêmes ne sont pas accessibles au public, on peut rapprocher la démarche et les valeurs de l'école de certains objectifs des FabLabs historiques, puisqu'il s'agit de pousser les étudiants à s'approprier toutes sortes de machines complexes, aussi bien numériques que traditionnelles.

En 2010, l'école a publié ce qu'elle a appelé un « Manifeste d'un nouveau modèle social de création et d'innovation économique[290] » rédigé par le designer Jean-Louis Frechin, par ailleurs professeur à l'école. Il y écrit que « depuis trente ans, l'Ensci fonctionne autour d'un FabLab, les ateliers ». Jean-Louis Frechin passe en revue plusieurs objectifs, comme l'importance de « mettre la pratique et la démarche expérimentale au cœur de l'apprentissage, faire de la pratique manuelle une démarche de dignité, d'estime de soi, d'émancipation, valoriser le prototype et la maquette comme outil de conception, faire des technologies un élément d'émancipation et de libération plutôt que d'aliénation. » Or, l'établissement propose depuis quelques années un « atelier FabLab », un cours que les étudiants peuvent choisir et qui les met directement au contact de modes de fabrication numériques et paramétriques. Ce programme, récemment rebaptisé « Fabrication flexible » (probablement pour éviter les malentendus sur les questions de l'ouverture au public), vise à placer les étudiants dans une attitude nouvelle, qui interroge les fondamentaux de leur futur métier. Un paragraphe du manifeste proposé par Jean-Louis Frechin précise sans détour que la proposition de cette formation « s'inscrit dans l'histoire du design et de l'architecture *non standard*. Il reprend ainsi les échanges ayant parcouru le Bauhaus sur les conditions de production, les débats entre industrie et artisanat ; il les prolonge et les dépasse[291]. » Le projet FabLab de l'Ensci, ainsi formulé, s'établit directement « au croisement et dans le prolongement de traditions européennes bien établies ». Il s'agit de reformuler entièrement les étapes de la chaîne

290 Le « Manifeste d'un nouveau modèle social de création et d'innovation économique » est en ligne ici : http://www.ensci.com/actualites/une-actualite/article/11919/ [consulté le 29 octobre 2015]

291 *Ibid.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

de conception et de fabrication d'un objet, en intégrant des variables liées à la confection numérique et en prenant en compte le rôle de plus en plus important de l'usager final. On y parle ainsi d' « objets ouverts », d' « objets à terminer », de programmes à manipuler. Les étudiants se placent dans la peau d'un designer-programmeur, chargé d'apprivoiser et de mettre au travail des logiques de production encore peu explorées.

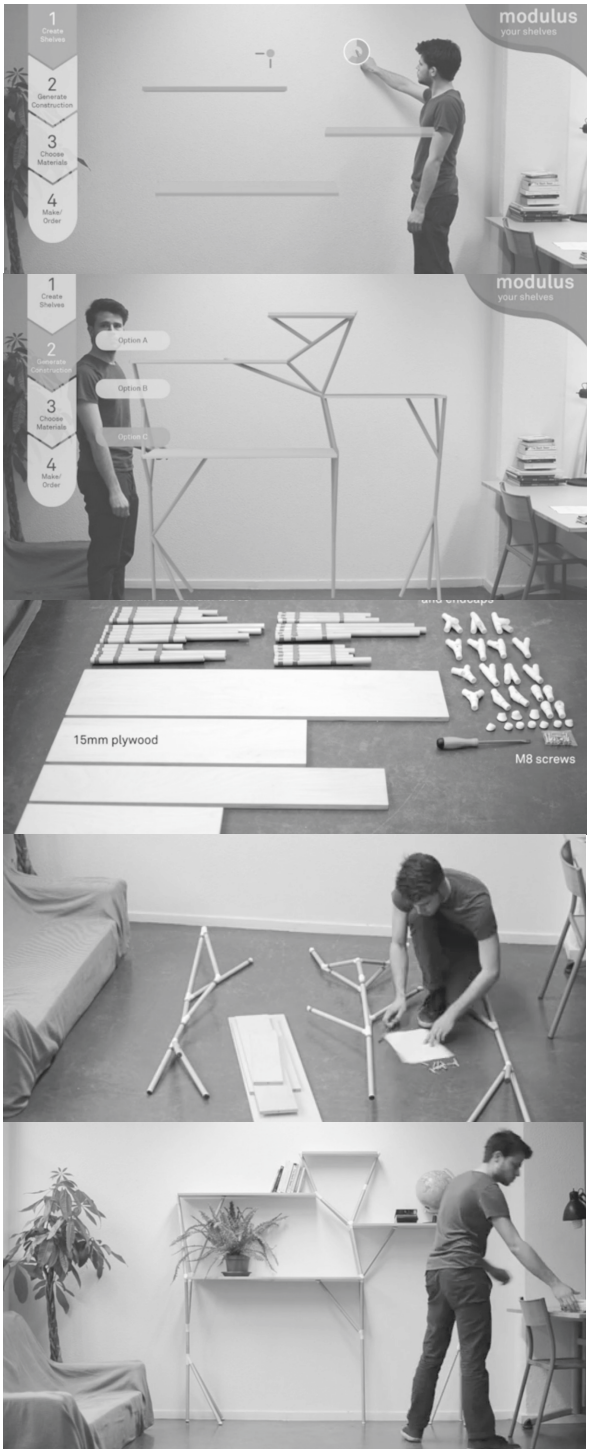
Le premier semestre 2012 était ainsi pensé autour de la Kinect de Microsoft et d'un bras robotisé. Les étudiants étaient mis en posture de dessiner leurs objets par la manipulation des outils numériques qui déterminent un programme de mise en forme particulier pour les matériaux employés pour les projets. Par la captation des mouvements avec la Kinect, les dimensions des objets sont ajustables et modulables, le produit final étant ensuite construit à la demande et sur mesure par le bras robotisé. Tous les projets sont documentés et mis en ligne sur le site de l'atelier[292], pour sensibiliser les étudiants à une approche du design par l'open source et le partage des étapes de constructions et de programmation. Dans les scénarios imaginés par les étudiants pour présenter leurs objets (tabouret, vase ou luminaire) l'usager « final » doit adopter une démarche créative, puisque c'est lui qui, grâce au programme établi par le designer, paramètre les limites de son objet. Même si le cadre de l'intervention de cet usager projeté reste délimité par les règles du designer, la forme finale lui appartient en propre et les variations sont infinies. Ainsi, à l'Ensci, les étudiants sont initiés à une pratique de leur futur métier qui les place directement dans un rôle de designer programmeur. Les travaux du designer François Brument, qui dirige cet atelier, sont depuis quelques années au cœur de ces logiques de conception et de fabrication. L'un de ses projets récents, exposé au VIA au printemps 2013 est une cloison imprimée en béton et adaptable pour l'habitat. Cette expérience d'« habitat à imprimer » est une version poussée à l'échelle du bâti des logiques de conception paramétrique.

L'un des projets les plus caractéristiques du travail des étudiants designers est celui de Gil Adam. Cet étudiant a conçu une étagère, *Modulus*, qui met la Kinect au service d'un aménagement sur mesure, puisque l'usager peut déterminer la taille et la profondeur de ses étagères directement par des mouvements dans l'espace, selon certains

292 Le site de l'atelier FabLab/FabFlex est en ligne ici : http://www.ensci.com/blog/fablab/ [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

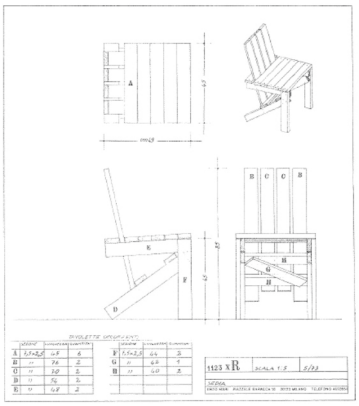
codes et gestes définis par le designer pour faciliter l'échange d'information avec le programme. Le système permet un contrôle de la forme qui s'adapte directement à des indications physiques et ne dépendent pas, ainsi, d'une connaissance du vocabulaire géométrique de la modélisation. Tout se passe donc sans aucun contact entre l'ordinateur et l'utilisateur qui peut paramétrer personnellement les limites de l'objet qu'il va faire produire. La suite du projet imagine un service de livraison à domicile des parties de cette étagère modulable, pour une construction en kit. L'expertise et la place du designer est ici mise en question. Ce type de formule de conception dite « assistée » permet de contourner les difficultés liées à l'usage de certains logiciels de modélisation ou de dessin, mais rejoint bien entendu d'autres enjeux puisqu'il s'agit de mettre entre les mains de « l'utilisateur » un système qui induit des choix restreints, définis formellement ou pré-formés.



En 1974, bien avant le mouvement de l'open design, le designer italien Enzo Mari expose sous le titre *Proposta per un'autoprogettazione*, un véritable manifeste visant à révolutionner le monde de la distribution. À partir de planches de différentes tailles, il propose des plans pour construire soi-même divers éléments de mobilier. L'assemblage est facile, les gestes sont simples : clouer, visser, coller. Les dessins de ces lits, étagères, tables et chaises sont réunis ensuite dans un livre. Comme les systèmes d'assemblages sont très simples, chacun peut réinterpréter ou modifier certains aspects des plans. Enzo Mari a d'ailleurs encouragé à l'époque la documentation de toutes ces variations et demande aux particuliers de lui envoyer une photo de leurs réalisations. Le projet *Autoprogettazione* propose donc de court-circuiter les circuits classiques de fabrication et de distribution, critiquant ainsi les logiques de la société de consommation. Enzo Mari fournit les plans de construction d'une série de dix-neuf meubles faciles à fabriquer à l'aide d'outils traditionnels : marteau, scie, colle et clous. Les plans ont d'abord été

Le projet Modulus, conçu par Gil Adam à l'Ensci-Les Ateliers, à Paris, en 2010.
[source : http://www.ensci.com/creation-industrielle/ateliers-de-projets/francois-brument/projet-eleve/article/12535/]

distribués par la Galerie Milano qui exposait le projet, puis regroupés dans un livre. Les meubles proposés, en bois, adoptent des formes et des logiques de construction très simples qui rendent possible une appropriation des plans au-delà des options suggérées par Enzo Mari. Les principes structurels qui composent ces objets reposent sur des bases de la triangulation, qui assurent une stabilité et de solidité. L'objectif d'Enzo Mari, avant tout pédagogique, était de permettre à tous de comprendre comment tient une table ou comment on fabrique une chaise solide :



a

> On ne peut attendre de tout le monde qu'il comprenne les technologies de production compliquées ou les ensembles d'outils spécialisés. J'ai pensé que si les gens étaient encouragés à construire de leurs mains une table, ils étaient alors à même de comprendre la pensée cachée derrière celle-ci[293].

[293] E. Mari, *Autoprogettazione ?*, Mantoue, Corraini, 2002 (1974), p. 43.

Enzo Mari est convaincu que « si quelqu'un essayait de construire quelque chose, il apprendrait probablement[294]. » Dans un entretien donné peu de temps après la première édition de son recueil de plans, Enzo Mari exprime sa volonté de se différencier de la pratique du DIY en pleine expansion aux États-Unis au moment de la publication :

[294] Voir le documentaire réalisé par Artek, *Enzo Mari for Artek: Homage to Autoprogettazione*, 2010. En ligne ici : http://vimeo.com/39684024

b

> Les hobbys ne sont rien d'autre qu'une dégradation de la culture : recopier quelque chose, sans vraiment savoir ce que tu fais, juste pour être capable de dire : je l'ai fait, juste comme un passe-temps[295].

Pour les expérimentations pédagogiques observées à l'Ensci comme pour l'initiative d'Enzo Mari, l'objectif est d'imaginer un design des règles du jeu, susceptible de remettre en question la notion d'auteur. Dans *La poétique de l'œuvre ouverte*, Umberto Eco décrit la manière dont une « forme ouverte » pourrait prendre corps :

[295] E. Mari, *Autoprogettazione ?*, *op. cit.*

> En somme, l'auteur offre à l'interprète une œuvre à achever. Il ignore de quelle manière précise elle se réalisera, mais il sait qu'elle restera son œuvre ; au terme du dialogue interprétatif,

a et b. Le projet *Autoprogettazione*, d'Enzo Mari, en 1974. [source : http://makezine.com/2013/04/20/enzo-mari-autoprogettazione/]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

> se concrétisera une forme organisée par un autre, mais une forme dont il reste l'auteur. Son rôle consiste à proposer des possibilités déjà rationnelles, orientées et dotées de certaines exigences organiques qui déterminent leur développement[296].

[296] U. Eco, *La Poétique de l'œuvre ouverte*, collection « Points », Seuil, Paris, 1965 (1962), p. 36.

Pour les étudiants en design comme ceux de l'Ensci, être conscient de ces nouveaux rôles possibles est indispensable. Comment donner forme, non plus à un objet fini, mais à des règles, à une grammaire, à des morceaux à compléter ou à agencer ? Cette idée rejoint celle d'un design en cadavre exquis, qui se résumerait à une structure et un cadre stimulant, défini à l'avance selon de nouvelles normes et d'autres standards.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

c.
Aux sources du standard : l'exigence morale, esthétique et industrielle d'un design pour tous

Depuis le tournant des années 2000, les logiques de l'information décentralisée ont permis d'inclure la participation d'utilisateurs dans les processus de conception et de fabrication de leurs objets, à différents niveaux et selon des objectifs de customisation, de réparation, d'adaptation, à visée pédagogique ou économique. De cette participation large et grandissante est né le besoin de concevoir des règles spécifiques pour la conception des objets. On emploie donc désormais l'expression paradoxale de « standard ouvert », pour désigner des systèmes d'objets qui permettent des échanges et des évolutions plus flexibles. Internet, par exemple, est basé sur un langage commun, le code HTML, un format qui permet à chacun de créer des pages Web immédiatement compatibles avec le reste du réseau. Wikipedia peut également être vu comme un standard ouvert, puisqu'un modèle d'article est proposé qui peut être dupliqué, rempli, édité, partagé à l'envi. Un standard, par définition, implique une restriction ou une limite dans le choix proposé, qui peut représenter une entrave à la liberté de celui qui s'en empare. La notion de standard traverse certains débats fondamentaux de l'histoire du design. Un détour historique permet de diagnostiquer les difficultés de la tâche du design dans un contexte contemporain, en examinant à nouveaux frais l'exigence morale et esthétique qui a pu justifier le standard dans la pratique du design.

La production standardisée est l'une des caractéristiques essentielles de la production industrielle, qui repose sur une production en série. À la charnière du XIX^{e} et du XX^{e} siècle, les débats sur une « morale de la forme » résultant de la production industrielle conduisent Hermann Muthesius, Walter Gropius et les designers et architectes

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

du Mouvement Moderne à élaborer, à la suite des valeurs défendues par William Morris et John Ruskin en leur temps, une critique de l'uniformisation des produits industriels. Ils l'accusent d'entraver l'épanouissement des singularités de ceux qui produisent, mais aussi des usagers. Nikolaus Pevsner, dans *Pioneers of the Modern Movement*, décrit le passage progressif des idées médiévalistes et de la défense de l'artisanat de William Morris à une production industrielle, peu à peu admise et à laquelle les designers et architectes de l'époque acceptent de se soumettre en imaginant progressivement les contours d'un « art industriel » :

> Il serait inutile de résister à ce fait, car il est quasiment établi que le public désire des produits industriels. La fabrication ne peut s'organiser sans la production industrielle. Il nous vaut mieux reconnaître ces faits [...] plutôt que de se rebeller contre le réel et l'inévitable[297].

Il s'agit donc dans un premier temps de s'émanciper de « l'imitation des formes éculées d'antan[298] » pour arriver, selon l'expression d'Hermann Muthesius, à « conjuguer les efforts qui mènent à une production industrielle de qualité ». Le Deutscher Werkbund, association fondée en 1907, rassemble en ce sens des marchands, industriels, éditeurs, enseignants et artistes autour d'Hermann Muthesius pour chercher une place aux différents acteurs du développement économique de la Prusse. Hermann Muthesius est philosophe, architecte et diplomate, attaché culturel à l'ambassade allemande en Angleterre pendant six ans. C'est lui qui importe en Allemagne les théories de William Morris dont il fait connaître les positions.

Pour trouver une stratégie d'envergure au développement industriel de la nation et le système de production de masse émergent, le groupe poursuit un objectif de réconcialiation entre l'artisanat manuel et le « standard » qui définit une esthétique de la machine. Néanmoins, une querelle au Deutscher Werkbund oppose peu à peu Hermann Muthesis à Henry Van de Velde, une autre figure majeure du Deutscher Werkbund. Ce conflit d'idées incarne d'une manière essentielle la transition difficile entre un modèle qualitatif, d'un côté, et un modèle industriel quantitatif, de l'autre. L'ambition réformatrice d'Henry Van de Velde, s'il tient à une volonté de pousser la production

297 N. Pevsner, *Pionneers of the Modern Movement, from William Morris to Walter Gropius*, Londres, Faber and Faber, 1936, p. 29.

298 *Ibid.*, p. 38.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

allemande, ne prétend pas à l'universalité et ne vise pas l'exportation. La clientèle attendue selon lui est « connue, restreinte d'abord, s'élargissant ensuite[299]. » Son objectif est avant tout de fédérer des artisans ou concepteurs allemands pour produire des objets de qualité, tout en intégrant au maximum les techniques nouvelles. Derrière ce projet, l'« identité créatrice » de l'artiste ou de l'artisan est préservée, dans une production en petite série. Hermann Muthesius, quant à lui, promeut dans un texte présenté à l'occasion de la première exposition de l'association à Cologne un développement de ces principes à une plus grande échelle. Celui-ci repose sur une standardisation sans compromis permettant de produire à l'identique – et en quantité – tous types de produits. Il y voit un intérêt économique et politique fort pour le pays. Le conflit qui naît entre les deux figures du mouvement à la suite de ce texte d'Hermann Muthesius adressé aux industriels allemands s'exprime très clairement. La frilosité d'Henry Van de Velde à l'égard du standard et sa méfiance pour l'industrie qu'il juge encore balbutiante s'oppose à l'engagement total d'Hermann Muthesius. En effet, pour lui la standardisation est l'unique changement de régime possible pour développer un nouveau goût sûr et universel[300]. Suite à cette opposition, Hermann Muthesius et Henry Van de Velde publient *Thèses et contre-thèses*. Pleines de contradictions et de paradoxes, elles dessinent les contours d'une profession tiraillée entre la standardisation défendue par Hermann Muthesius et la création libre et spontanée prônée par Van de Velde, qui refuse les modèles imposés tout en admettant la nécessité de simplifier les formes créées.

Selon Hermann Muthesius, « on ne peut pas ne pas reconnaître les bons côtés de la fabrication de masse : la possibilité de conduire à bien le développement d'une forme dominante générale à sa plus extrême fonctionnalité, beauté et rentabilité ; ceci est un raffinement qui ne devient réalisable que par un travail suivi sur la forme de base, et par la fabrication continue d'un seul et même type…[301] » Alors que Walter Gropius se rallie dans un premier temps aux idées d'Henry Van de Velde, le terme « standard », défini en son sens moderne par Muthesius, est repris plus tard par le Bauhaus de Walter Gropius. Il fait du « typus », forme de neutralité revendiquée et désencombrement, une solution d'harmonisation entre l'industrie, l'art et l'artisanat. L'esthétique défendue par le Bauhaus repose sur un idéal

299 H. Van de Velde, lors du congrès d'ouverture de l'exposition de Cologne en 1914, cité in H. Van de Velde, *Récit de ma vie. Anvers, Bruxelles*, Paris, Berlin, tome 1, *1863-1900*, Paris, Flammarion, 1992, p. 45.

300 H. Muthesius et H. Van de Velde, « Thèses et contre-thèses » (1914), texte partiellement reproduit in Pontus Hulten (dir.), *Paris-Berlin, 1900-1933. Rapports et constrastes France-Allemagne*, Paris, Gallimard, 1992, pp. 419-420.

301 H. Muthesius, « Travail manuel et production de masse », extraits d'une conférence donnée à Berlin en 1917, in Pontus Hulten (dir.), *Paris-Berlin, 1900-1933. Rapports et constrastes France-Allemagne*, *op. cit.*, p. 421.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

démocratique et l'espoir d'un accès pour tous à un confort standardisé dans la perspective d'une réforme sociale. Le vocabulaire formel développé par les étudiants et enseignants rompt avec le passé et s'élabore selon les lois de la fonction. Selon Henry Van de Velde, membre du Deutscher Werkbund et directeur de la Kunstgewerbeschule de Weimar qui nomme Walter Gropius à sa suite pour diriger le Bauhaus en 1914, « tout ce qui n'a pas de rapport avec la fonction doit être banni ». Il s'agit donc de penser une manière de « moderniser » l'apparence des produits en accord avec les nouvelles conditions de production industrielle. Tout en se réclamant du rationalisme propre à la production industrielle mécanique et standardisée, Henry Van de Velde et Walter Gropius vantent les principes d'honnêteté et de vérité de l'artiste créateur, qu'ils reprennent aux théoriciens des Arts and Crafts. Derrière la valeur de vérité, qui traverse les étapes du développement industriel de John Ruskin à Walter Gropius, on retrouve la volonté de penser un design – même si le terme n'est pas employé tel quel – qui explore les capacités techniques propres à son époque.

Au Bauhaus, le vocabulaire formel développé dès 1914 dans l'enceinte de l'école repose sur l'usage de matériaux et de techniques de mises en forme nouvelles. Les tubes métalliques, notamment, deviennent vite la marque d'un style « pur » et voulu spirituellement juste : « Grâce à ses dons de visionnaire, l'artiste déchiffre les phénomènes culturels de son temps et les traduit en formes pures. Dès que le fonds spirituel commun fait défaut, il n'a d'autres ressources que de tirer de son Moi ses fondements métaphysiques […]. Pour nous, artistes, l'unité spirituelle du peuple entier est aussi essentielle que le pain[302]. » La recherche de formes pour avérer les qualités de la production industrielle et mettre en œuvre une production de biens de consommation dégagée des codes du passé pousse peu à peu les designers et les architectes modernes vers une forme de responsabilité économique et politique qui rejoint les terres du fonctionnalisme. Le fonctionnalisme est souvent défini selon la formule de l'architecte Louis Sullivan, « la forme suit la fonction », formule reprise, interprétée et discutée de nombreuses fois. L'esthétique qui résulte de la production industrielle moderne devient peu à peu le signe d'une exigence morale et humaniste capable de réformer la société. On valorise

302 W. Gropius, « Discours prononcé lors de la première exposition des travaux d'étudiants du Bauhaus en juin 1919 », in J.Aron, *Anthologie du Bauhaus*, Bruxelles, Éditions Didier Devillez, 1995, p. 40.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

alors la beauté essentielle des mécanismes techniques, comme en témoigne l'exposition *Machine Art* organisée au MoMA de New York en 1934, où des roulements à bille, des leviers, des hélices ou des moteurs sont exposés dans leur plus simple appareil : le public admire la beauté du fonctionnement pour ce qu'il est, et la critique souligne la justesse matérielle des éléments structurels de certaines machines, ouvertes pour l'occasion sous les yeux d'un public nombreux, curieux de découvrir « la vérité des machines » et de voir la véritable constitution des objets.

Le principe de vérité énoncé par John Ruskin fait également écho aux valeurs défendues par Le Corbusier. Figure majeure du fonctionnalisme, Le Corbusier reprend à son compte la nécessité d'établir un standard pour la conception de l'environnement humain. Dans son texte « Besoins-types. Meubles-types.[303] » publié en 1924, il dresse une nomenclature du standard, fondée sur des principes qu'il décrit comme « universels ». Lors de l'Exposition internationale des arts décoratifs de 1925, Le Corbusier affirme qu'il s'oppose à l'opinion d'« un des hauts personnages dirigeant les destinées de l'Exposition » qui s'insurgeait violemment :

> [...] l'esprit attaché à la multiple poésie, il réclamait pour chaque individu un objet différent, prétendant à des cas chaque fois particuliers : l'homme gras, l'homme maigre, le court, le long, le sanguin, le lymphatique, le violent, le doux, l'utopiste, le neurasthénique ; puis les vocations : le dentiste et l'homme de lettres, l'architecte et le marchand, le navigateur et l'astronome, etc. Il voit le caractère de l'individu dicter tous ses actes, et par un raisonnement vivement bouclé, façonner son outillage, un outillage qui lui soit propre, particulier, individuel, n'ayant rien en commun avec celui du voisin[304].

À cette vision qui défend les singularités, Le Corbusier oppose donc sa conception d'un objet qui serait comme « un serviteur docile », discret et « qui s'efface pour laisser son maître libre ». Ces « objets-membres humains », sont « des objets-types répondant à des besoins-types : chaises pour s'asseoir, tables pour travailler, appareils pour éclairer, machines pour écrire (eh oui !), casiers pour classer[305]. »

303 Le Corbusier, « Besoins-types. Meubles-types », in *L'Art décoratif aujourd'hui*, Paris, Flammarion, 1996 (1925), pp. 75-76.

304 *Ibid.*, p. 75.

305 *Ibid.*, p. 79.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Dans un autre texte, intitulé « Le lait de chaux, la loi du Ripolin », qui prend la forme d'un manifeste, Le Corbusier va encore plus loin et affirme l'urgente nécessité de mettre en œuvre les conditions d'une architecture vertueuse, qui ne cache rien et montre tout, qui se débarrasse de ce qui a servi et évacue les « tentures, les damas, les papiers peints » et « élimine tout coin sale et tout coin sombre » pour montrer « tout comme ça est[306] ». En défendant l'abolition du décor, il s'associe au manifeste d'Adolf Loos, qui publie en 1909 son célèbre texte *Ornement et Crime*. Dans ce texte, Adolf Loos établit une critique sévère du décor, jugé avilissant, et de ses fioritures malhonnêtes et aliénantes. Elles représentent un « gaspillage de capital » parce qu'elles nécessitent pour celui qui fabrique l'objet de passer plus de temps à sa réalisation. La peinture blanche préconisée par Le Corbusier pour recouvrir les murs des logements de l'époque renvoie à une volonté hygiéniste d'assainir, de révéler le sale et le mauvais goût et de passer « au rayon X de la beauté » chaque coin de mur. Ce revêtement neutre est, selon ses termes, « l'œil de la vérité », une « morale productrice » capable d'effacer tout décor superflu et de permettre à la structure du bâti de ne pas s'encombrer d'apparats inutiles. Le Ripolin apparaît donc comme le remède ultime à la « peste ornementale[307] » dénoncée par Adolf Loos.

[306] Le Corbusier, « Le lait de chaux, la loi du Ripolin », in *L'Art décoratif aujourd'hui*, *op. cit.*, p. 191.

[307] A. Loos, *Ornement et crime*, Paris, Payot & Rivages, 2015 (1909).

On pourrait penser aujourd'hui que la conception et la fabrication numériques personnelles sont venues à bout des craintes d'une perte de singularité qui animaient aussi bien William Morris et John Ruskin qu'Henry Van de Velde. De la même manière, les conceptions fonctionnalistes et la quête de vérité des modernes et de Le Corbusier offrent des outils pour débattre de l'idéal d'ouverture qui animent certains designers et la plupart des makers contemporains. Bien que le standard soit apparu pour les penseurs du Mouvement Moderne comme un concept fédérateur permettant de penser une production adaptée à des moyens industriels de plus en plus perfectionnés, cette notion est aujourd'hui redébattue. Alors qu'on pourrait penser que les objets issus de la fabrication numérique sont nécessairement non standards, personnalisés, adaptables effectivement à « l'homme gras, l'homme maigre, le court, le long, le sanguin, le lymphatique, le violent, le doux, l'utopiste, le neurasthénique[308] », les designers qui travaillent

[308] Le Corbusier, « Besoins-types. Meubles-types », in *L'Art décoratif aujourd'hui*, *op. cit.*, p. 76.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

avec la fabrication numérique et les logiques de l'open source n'ont pas tourné le dos à l'idée de norme et à l'idéal de la trame et de la grille qui animait avant eux les Modernes. Le développement des outils de conception et de fabrication numérique est déjà en germe en 1988 quand Gilles Deleuze publie *Le Pli*, dans lequel il laisse entrevoir la possibilité de nouvelles logiques de production. Celles-ci fonctionnent non pas en série et par répétition mais visent à produire des objets différents. Voilà qui a modifié radicalement les modes de pensée de l'architecture et du design[309] :

> L'objet ne se définit plus par une forme essentielle, mais atteint à une fonctionnalité pure, comme déclinant une famille de courbes encadrées par des paramètres, inséparable d'une série de déclinaisons possibles ou d'une surface à courbure variable qu'il décrit lui-même. Appelons objectile ce nouvel objet. Comme le montre Bernard Cache, c'est une conception très moderne de l'objet technologique : elle ne renvoie même pas aux débuts de l'ère industrielle ou l'idée du standard maintenait encore un semblant d'essence et imposait une loi de constance ("l'objet produit par les masses et pour les masses"), mais à notre situation actuelle, quand la fluctuation de la norme remplace la permanence d'une loi, quand l'objet prend place dans un continuum par variation, quand la productique ou la machine à commande numérique se substitue à l'emboutissage. Le nouveau statut de l'objet ne rapporte plus celui-ci à un moule spatial, c'est-à-dire à un rapport forme-matière, mais à une modulation temporelle qui implique une mise en variation continue de la matière autant qu'un développement continu de la forme. [...] C'est une conception non seulement temporelle, mais qualitative de l'objet, pour autant que les sons, les couleurs, sont flexibles et pris dans la modulation. C'est un objet maniériste, et non plus essentialiste : il devient événement[310].

Néanmoins, notre environnement est encore largement composé d'objets produits « pour les masses », et les « objectiles » prédits par Gilles Deleuze semblent encore au stade de prototypes. Le projet OpenStructures, pensé par des designers, en est un exemple. Il se présente comme une tentative éclairante de la manière dont l'open

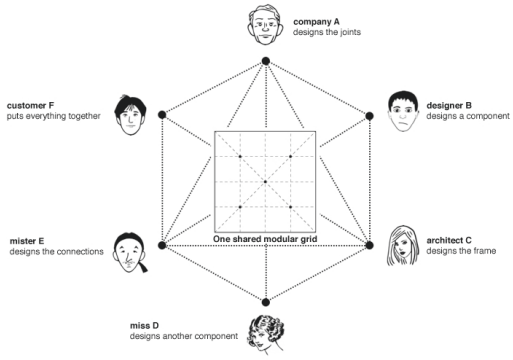
309 Voir aussi le catalogue de l'exposition *Architectures non standard* qui s'est tenue au Centre Pompidou en 2004 : F. Migayrou (dir.), *Architectures non standard*, Paris, Éditions du Centre Pompidou, 2003.

310 G. Deleuze, *Le Pli. Leibniz et le Baroque*, Paris, Les Éditions de Minuit, 1988, p. 25.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

design tel que je l'ai présenté précédemment peut incarner le paradoxe contemporain d'un « standard ouvert », flexible et paramétrable, qui s'articule précisément autour de variations et de modulations.

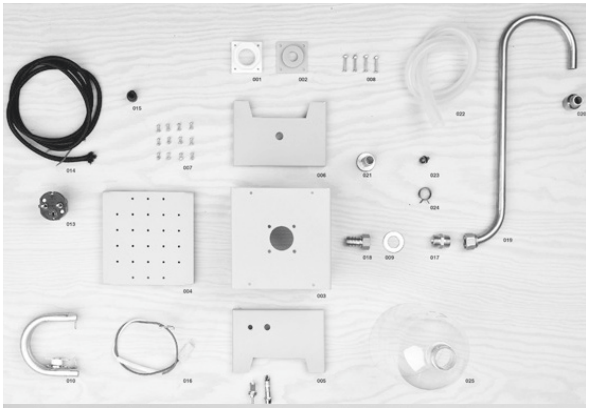
d.
OpenStructures : le design d'une grammaire ouverte



a

Toute la difficulté des designers qui explorent le champ de la fabrication numérique personnelle tient à un compromis constant avec le standard et la norme. Malgré des programmes gouvernés par les lois des algorithmes et du calcul numérique, l'enjeu reste de ménager une part d'indétermination pour imaginer une possibilité de combinaisons ou modélisations singulières et laisser une part au hasard pour déjouer le cadre des abscisses et des ordonnées.

Le collectif belge IntraStructures a pensé un système ouvert, fondé sur une grille, qui fonctionne comme un gigantesque mécano universel. Le projet OpenStructures (OS) permet de combiner et recombiner à l'envi différents éléments constitutifs d'objets du quotidien. C'est une sorte de code HTML du monde physique, qui se présente comme une démarche déterminant un système davantage que comme la création d'objets finis. Dans ce scénario prospectif, boulons, tubes, jonctions et systèmes électroniques sont ajustables et assemblables en tous sens. Pour illustrer ces principes, le collectif a mis en ligne sur son site Internet une bibliothèque d'objets dans laquelle on croise notamment les plans d'un grille-pain, d'une luge, de chaussures ou d'une machine à café. Ceux qui adoptent ce plan documentent leurs compositions et s'insèrent alors dans une communauté en ligne. Dans le sillon des valeurs du mouvement maker, OS est



b

a· La grille du projet OpenStructures rassemble des designers, des architectes, des entreprises, des clients et des contributeurs anonymes.
b· La bouilloire d'OpenStructures.
[source : http://openstructures.net]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

emblématique d'une pratique « ouverte » du design et de la conception d'objets, qui engage des dimensions pratiques, économiques et symboliques.

Dans *Vies perdues*[311], Zygmunt Bauman décrit une scène marquante : un camion chargé de produits fraîchement manufacturés quitte l'usine pour rejoindre des points de distribution, tandis qu'un autre camion d'un volume équivalent en sort, rempli de déchets. Il s'est créé, en lien avec le mouvement maker et à partir de ses réalisations et revendications, une conception de la production d'objets qui pose un rôle nouveau pour le designer. OS en est un exemple emblématique.

311 Z. Bauman, *Vies perdues. La modernité et ses exclus*, Paris, Payot, 2006.

Les pratiques du hacking et les valeurs du mouvement maker, étroitement liées, défendent une ouverture de la boîte noire et militent pour la possibilité d'une autopsie structurale de nos appareils. En mettant à nu les éléments techniques sur la grille chirurgicale qu'ils ont conçue, ils veulent engendrer une vision du monde entièrement réparable, combinable, réutilisable, « hospitalisable[312] ». En effet, dans OS, chaque pièce peut être démontée, reprise, détournée, et ainsi réinvestie dans différents objets, les parties étant toutes compatibles entre elles. Le mouvement maker et ses phénomènes connexes peuvent être vus comme une forme actualisation de la définition même du design.

312 P-D. Huyghe, « Plaidoyer pour une technique hospitalisable », in *Sociétés services utilités / À quoi tient le design*, *op. cit.*, 2015.

La notion récente de « méta-design », dont le projet OS répond, paraît essentielle, puisque les concepts de combinaison et de recombinaison d'éléments structurent le projet. Cela renvoie à la définition proposée par Jos de Mul dans *Open Design Now* :

> La tâche du designer est de limiter l'espace des combinaisons virtuellement illimitées pour créer de l'ordre à partir du désordre. Après tout, comme les pièces hexagonales infinies de la Bibliothèque de Babel décrite par Jorge Luis Borges, la plupart des (re)combinaisons d'éléments de design n'aura que peu ou pas de valeur. Dans une certaine mesure, le designer créera ces éléments lui-même, pendant que d'autres seront ajoutés par le co-designer. La recombinaison des éléments prendra la forme d'une interaction entre les chemins possibles dans le terrain du design, d'un côté, et les choix du co-designer, de l'autre. Bien sûr, les données et algorithmes joueront aussi un rôle en suggérant ou en ajoutant

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

automatiquement des éléments *designés* (en fonction du méta-design). Vous pourriez vous demander ce qui fait la différence entre le méta-design présenté ici et d'autres formes de customisation de masse qui existent déjà, comme par exemple sur le site de Nike. La réponse est que la customisation de masse est une partie du projet du méta-design, mais uniquement une partie[313].

Les règles lexicales soumises par OS fédèrent un réseau organique et contributif dont les développements rappellent les logiques espérantistes de conception de sens par assemblage, agglutinement et variations[314]. Pourtant, c'est davantage le développement de logiciels libres comme Linux ou de plateformes contributives comme Wikipedia qui servent de modèle à ce projet dont l'objectif est de transposer les logiques de contribution du *software* vers le *hardware* :

> Le but ultime est d'engager un puzzle universel et collaboratif qui permette au plus grand nombre – de l'artisan à la multinationale – de *designer*, construire et échanger un nombre croissant de composants modulaires, donnant ainsi naissance à un environnement plus adaptable et flexible[315].

OS est un projet expérimental qui se construit et se développe à la limite de l'utopie, dans des communautés de contributeurs réduites et principalement composées de designers ou d'étudiants. Rêve d'un nouveau standard protéiforme, il est emblématique d'une construction par la « force collective », idéal qui réinvestit à l'ère du numérique le mythe du langage (technique) universel et commun. D'une certaine manière, la conception structuraliste à l'œuvre dans le projet OS est ainsi agencée en « technèmes », qui se substituent aux morphèmes et phonèmes du langage. Ces éléments techniques constituent ce que les fondateurs du système OS n'hésitent pas à qualifier de « cellules » ou de « tissus ». Ils structurent ou assemblent des parties devenant des « organes fonctionnels » qui forment finalement l'objet, « un organisme entier ». Si l'on suit Jean Baudrillard, le cadre pratique et l'assemblage des composants tel qu'il est défini par les lois d'OS pourraient révéler malgré eux leurs propres contradictions :

> On peut rêver d'une description exhaustive des technèmes et de leurs rapports de sens qui suffirait à épuiser le monde des objets

313 « This implies that the designer's task is to limit the virtually unlimited combinational space in order to create order from disorder. After all, like the infinite hexagonal rooms in the Library of Babel postulated by Jorge Luis Borges, most of the (re)combinations of design elements will have little or no value. To some extent, the designer will create these design elements himself, while others will be added by the co-designer. The recombination of the elements will also take the form of an interaction between the possible paths within the design space on the one hand, and the choices of the co-designer on the other. Of course, data mining and profiling algorithms will also play a role by suggesting or autonomously adding design elements (depending on the metadesign) You might ask yourselves what makes the metadesign presented here essentially different from forms of mass customization that already exist, for example on the Nike website. The answer is that mass customization is part of the project of metadesign, but only part.»
J. de Mul, « Redesigning Design », in *Open Design Now, Why Design Cannot Remain Exclusive, op. cit.*, p. 37.

314 A. Cherpillod, *Espéranto ou Babel, il faut choisir*, autoédition, 1995.

315 Le site d'OpenStructures est en ligne ici : http://openstructures.net [consulté le 29 octobre 2015]

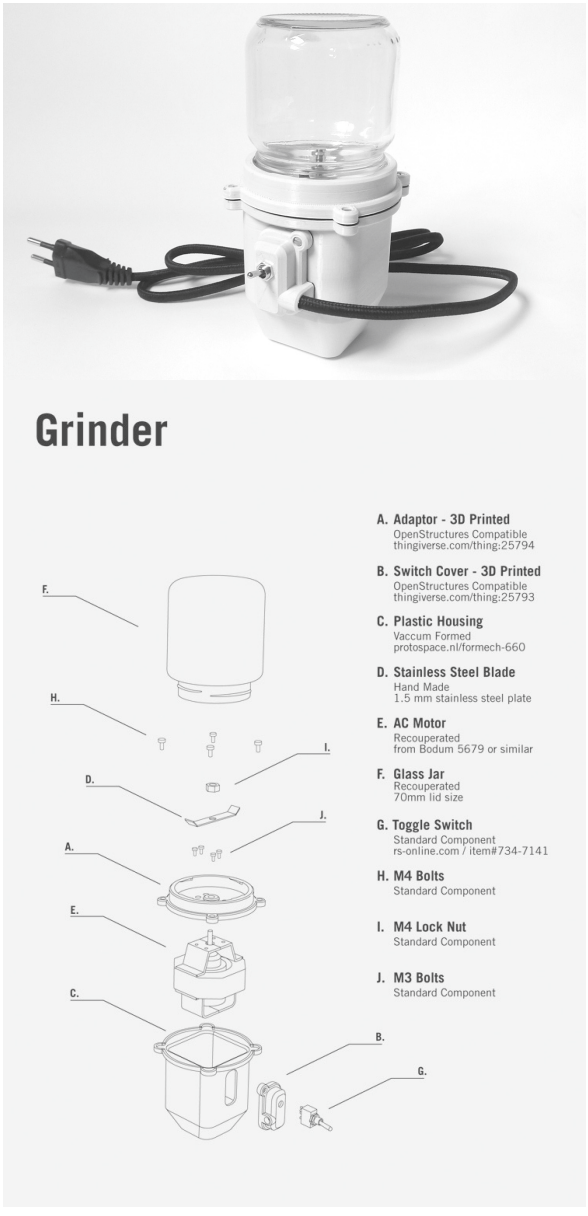
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

réels : mais ce n'est qu'un rêve. La tentation [...] se heurte immédiatement à la réalité psychologique et sociologique vécue des objets, qui constitue, par-delà leur matérialité sensible, un corps de contraintes telles que la cohérence du système technologique en est continuellement modifiée et perturbée[316].

[316] J. Baudrillard, *Le Système des objets,* Paris, Denoël, 1978, p. 13.

L'« essentiel » – ou le « structurel » – pourrait se trouver, dans le projet OS, en opposition à un « inessentiel » tel que défini par Jean Baudrillard, c'est-à-dire un aspect qui se situe au-delà de la fonction, « dans le domaine de la "personnalisation" ou de la connotation formelle[317]. » Le projet OS est pris dans le mouvement de « démocratisation » de la conception et de la fabrication d'objets à l'ère du numérique. À ce titre, il est ambivalent, hésitant entre la volonté d'engendrer un ensemble infini d'objets ou de systèmes compatibles et universels destinés à ne jamais produire aucun reste ou déchet, et la nécessité d'établir une règle commune et homogène pour l'expansion collaborative (mais encadrée) de l'environnement qu'il s'agit de redessiner à plusieurs. Néanmoins, OS n'est pas encore arrivé au stade de la production :

[317] *Ibid.*, p. 13.



Le mixeur d'OpenStructures.
[source : http://openstructures.net]

> La seule manière d'entrer dans le projet, avec OpenStructures, c'est par la pratique, le dessin et la construction. Or, c'est ce qui est le plus difficile ! On voudrait pour la suite concevoir des objets modulaires assez simples, comme des lampes ou des tabourets. Ils seraient accessibles, pas trop extrêmes esthétiquement et marcheraient bien. On pourrait les acheter, s'en servir tels quels et les démonter plus tard pour en faire autre chose, en suivant un guide sur Internet pour voir les options possibles à partir du même objet. Tout construire et tout dessiner, c'est trop difficile. Il nous faudrait une entreprise pour produire une série d'objets et redévelopper entièrement le concept[318].

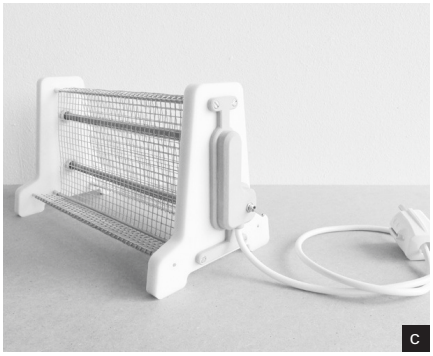
[318] Entretien avec Thomas Lommée réalisé le 13 mai 2015, à Paris.

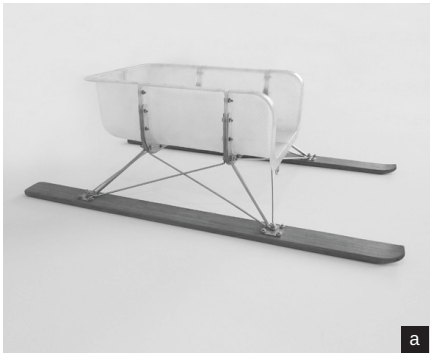
L'open design ou le méta-design mettent en lumière la difficile tâche du designer qui se fixe comme objectif — en plus d'ouvrir la

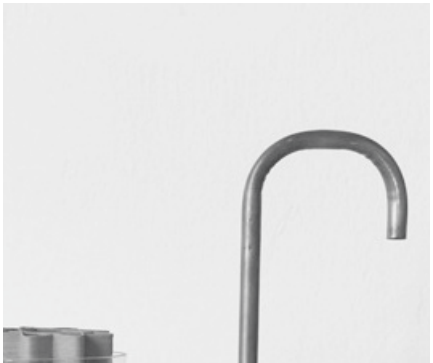
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

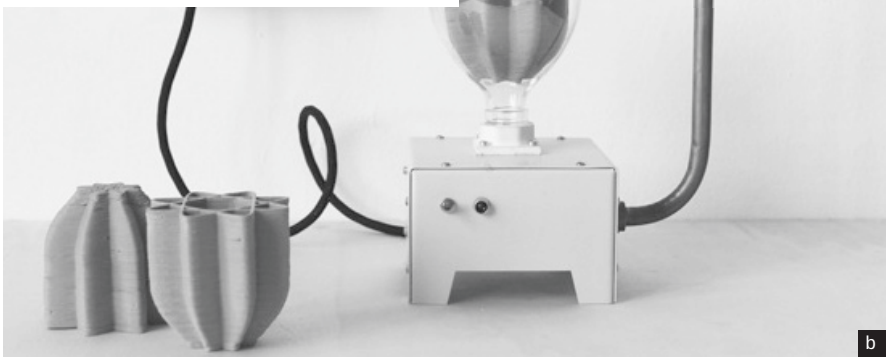
boîte noire et de révéler le fonctionnement « cellulaire » de nos objets — de dépasser la perspective linéaire de l'élaboration technique pour encourager un modèle tourbillonnaire dans lequel des conceptions nouvelles émergent de n'importe quel point du réseau.

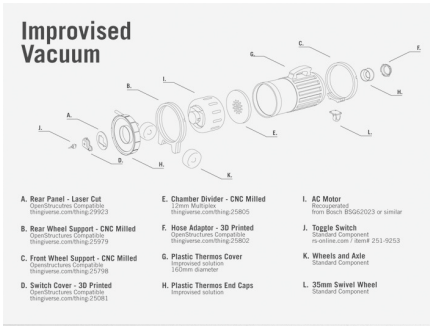
a· La luge d'OpenStructures.
b. La machine à café d'OpenStructures.
c. Le grille-pain d'OpenStructures.
d. L'aspirateur d'OpenStructures.


c


a




b



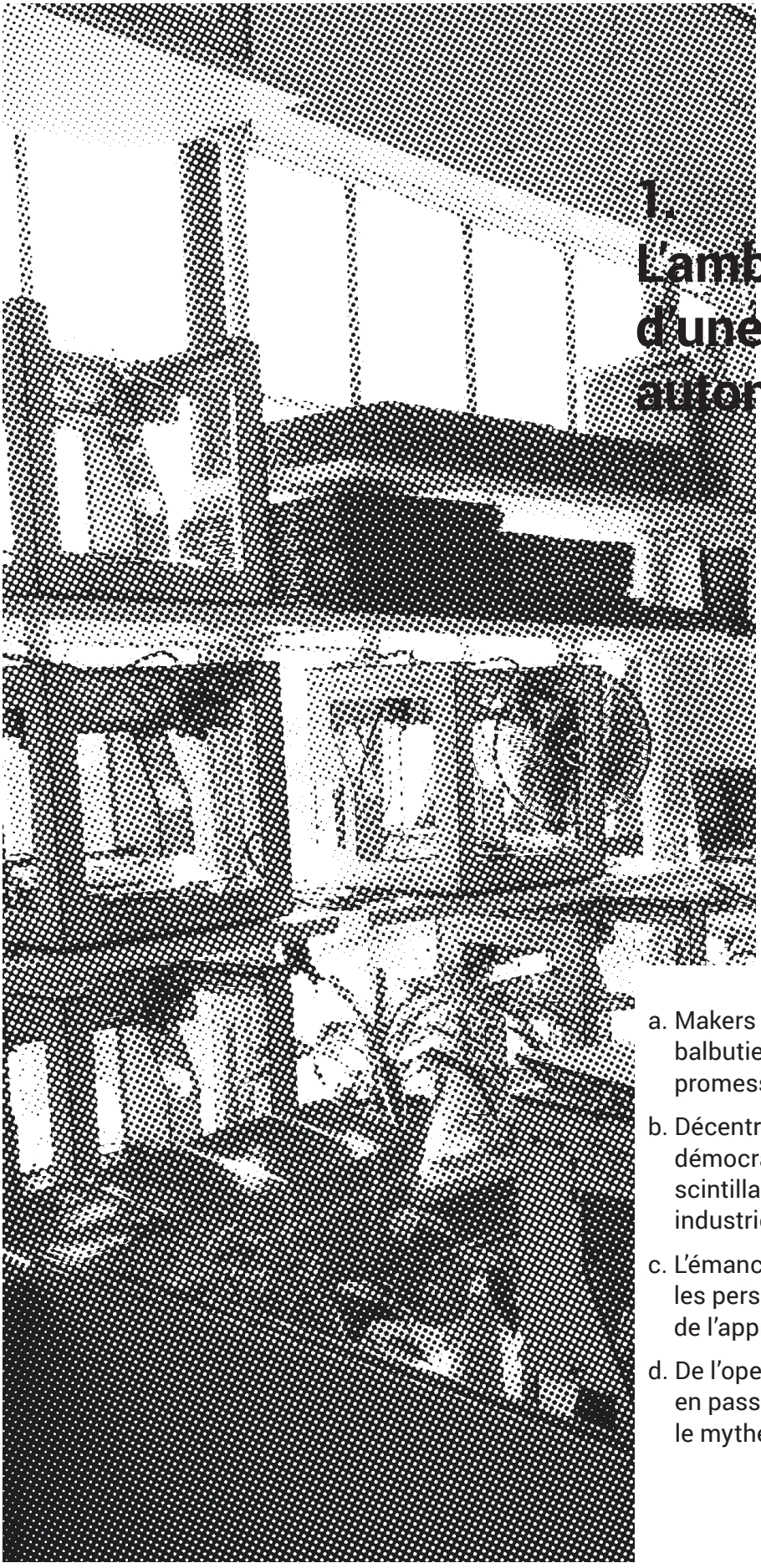
d

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

3e partie

Vers un design diffus

1. L'ambition d'une production autonome
263
2. L'impression 3D, réplication ou réparation ?
299
3. L'hypothèse d'un design diffus
329



1. L'ambition d'une production autonome

a. Makers en transition : derrière les balbutiements du DIY numérique, les promesses du capitalisme « cognitif »

b. Décentraliser la production, démocratiser l'innovation : le récit scintillant d'une troisième révolution industrielle

c. L'émancipation par l'autoproduction : les perspectives pédagogiques de l'apprentissage par la pratique

d. De l'open source à la « contribution » en passant par la collaboration : le mythe de l'innovation distribuée

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a.
Makers en transition : derrière les balbutiements du DIY numérique, les promesses du capitalisme « cognitif »

Les ambitions des militants du mouvement maker reposent sur l'idéal d'une production autonome et démocratique. Celle-ci se situe au-delà d'un *empowerment* technologique, en cohérence avec les dimensions sociales et politiques associées aux espaces communautaires que sont les FabLabs, les hackerspaces et les makerspaces. Les logiques horizontales et décentralisées du type de production défendu par le mouvement maker entrent en conflit avec les conceptions classiques du capitalisme marchand.

Dans *Makers, La Nouvelle Révolution industrielle*[319], Chris Anderson décrypte un phénomène qu'il appelle « le passage des bits aux atomes », rendu possible par la démocratisation des machines de fabrication numérique comme les imprimantes 3D, les découpeuses laser et les logiciels et matériels open source. Il propose d'appeler « maker » un membre de 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. Celui-ci peut passer de la manipulation de bits sur son écran d'ordinateur à celle des atomes, et plonger les mains dans la réalité concrète de la matière. Dans l'esprit du do-it-yourself (littéralement « fais le toi-même »), les makers incarnent un mouvement à cheval entre l'artisanat et le high-tech. Chris Anderson, l'un des porte-paroles de ce mouvement, était le rédacteur en chef du magazine *Wired*, une revue qui traite essentiellement de questions liées au développement du numérique. Auteur du best seller *The Long Tail*[320], cet entrepreneur prospectiviste n'hésite pas à

[319] C. Anderson, *Makers. La Nouvelle Révolution industrielle, op. cit.*

[320] C. Anderson, *The Long Tail. How Endless Choice is Creating Unlimited Demand*, Londres, Random House, 2007.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

dire que « l'imprimante 3D aura plus d'impact que le Web. » Selon lui, « nous entrons dans l'ère de la personnalisation de masse[321] » : algorithmes, logiciels, matériels et outils de fabrication numériques permettent de concevoir à volonté tous types de produits.

[321] *Ibid.*, p. 12.

Depuis quelques décennies, les excès du capitalisme financier, la crise écologique et l'incapacité des gouvernements en place à faire face aux défis contemporains ont été largement mis en cause. Le crédit accordé au capitalisme néolibéral, aux diverses gouvernances établies et aux instances politiques classiques a été affaibli à maintes occasions. La crise économique qui a éclaté en 2008 a révélé les considérables dysfonctionnements du système financier en place. En réponse à ces illustrations récentes, de nombreux courants de pensée en rupture avec les valeurs intrinsèques du capitalisme ont fleuri dans différents pays. C'est le cas notamment du mouvement pour la « décroissance », des revendications pour une forme de « simplicité volontaire », de l'engagement pour les « biens communs », du mouvement des « indignés », ou d'actions collectives comme Occupy Wall Street. Une certaine forme de regain militant fait alors surface, en réponse aux multiples crises contemporaines – écologique, sociale, économique – et semble mettre en action une volonté de changement ou d'alternative qui avait longtemps été étouffée. Une volonté de transformation sociale majeure habite à nouveau certains groupes politisés. Dans cette brèche ouverte où la société semble être appelée à se réinventer, les makers et les hackers contemporains occupent une place particulière et défendent des modèles d'organisation qui incarnent les transformations possibles des sociétés contemporaines.

Nous savons que nos ressources pétrolières sont limitées et que notre production est amenée à décliner. Face à ce constat, le mouvement dit des « villes en transition » a pour objectif de construire une résilience face au choc imminent de la raréfaction des ressources pétrolières. Cela rejoint sur de nombreux plans certaines valeurs du mouvement maker et de l'héritage des hackers. Ce mouvement est né en 2005 en Irlande, à l'initiative de Rob Hopkins, professeur à l'université de Kinsale. Aujourd'hui, de nombreuses villes s'inspirent de ses analyses. Le mouvement prend en compte une transition vers une

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

économie moins dépendante du pétrole. La question du réchauffement climatique est également centrale. Par conséquent, les villes en transition élaborent des plans de descente énergétique et s'inscrivent dans une démarche de décroissance volontaire. L'objectif de ces initiatives est d'éviter qu'une récession ne déclenche une catastrophe sociale. Atteindre un tel objectif suppose un véritable changement culturel et une refondation totale. Cela implique une relocalisation de l'économie et un renforcement des liens sociaux. Dans le *Manuel de transition*[322], Rob Hopkins détaille les caractéristiques d'une société plus résiliente. Les échanges locaux, le développement d'entreprises familiales et la mise en place de monnaies locales sont préconisés. Pour ce qui concerne l'alimentation, des exploitations plus petites et polyvalentes et un accroissement de la main-d'œuvre allouée à l'agriculture permettent le développement du jardinage urbain. En matière d'énergie, l'objectif est d'arriver à une réduction de moitié de la consommation, la moitié restante étant fournie par des énergies renouvelables produites localement. Le développement des transports en commun, l'autopartage et le vélo font également partie de ce scénario, ce qui implique une réduction de l'étalement des villes. La résilience se traduit par une relocalisation et une décentralisation.

[322] R. Hopkins, *Manuel de transition. De la dépendance au pétrole à la résilience locale*, Montréal, Écosociété, 2010.

Le mouvement maker, sur de nombreux aspects, est porteur des mêmes idées. Chris Anderson, dans *Makers*, n'hésite d'ailleurs pas à proposer, dans la dernière partie de son texte intitulée « Épilogue », deux scénarios possibles pour un « modèle commercial du Web[323] ». Le premier se définit par des innovations rapides, un esprit d'entreprise intense et des milliers de petites entreprises qui s'empareraient de marchés de niches. Le second, plus proche de ce qu'il appelle le « Web réel », est porté par des amateurs qui n'ont pas l'intention de fonder une entreprise ou de gagner le moindre argent. Dans cette seconde option, l'avenir du mouvement maker viserait d'avantage l'autosuffisance, avec pour idéal la possibilité de fabriquer des objets pour des usages particuliers. Le socle de ce scénario rejoint les idéaux du Homebrew Computer Club et du *Whole Earth Catalog.* Il ne s'agit pas de bâtir de nouvelles entreprises mais de s'affranchir des grands dirigeants, en inventant une société moins guidée par des intérêts commerciaux que par des intérêts sociaux, comme l'est déjà le logiciel libre.

[323] C. Anderson, *Makers*, *op. cit.*, p. 277.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Par de nombreux aspects, les théories qui entourent ces visions économiques rejoignent celles du « capitalisme cognitif ». C'est une notion sur laquelle je souhaite m'arrêter pour mesurer les relations étroites entre le projet du mouvement maker, l'héritage des valeurs des hackers et les perspectives de transition ou de transformation en jeu dans ces pratiques et ces discours. Le « capitalisme cognitif » caractérise un nouveau type de capitalisme qui fait suite au capitalisme mercantiliste et au capitalisme industriel. Selon Yann Moulier Boutang, la sortie du capitalisme industriel serait déjà entamée et notre société serait déjà engagée dans un nouveau type d'économie, « fondé sur l'accumulation du capital immatériel, la diffusion du savoir et le rôle moteur de l'économie de la connaissance[324]. » Le capitalisme ne se nourrirait plus « du muscle consommé dans les machines marchant à la dissipation de l'énergie "carbo-fossile"[325] » mais de la « force cognitive collective » ou encore de « l'intelligence collective ». Les théories de Yann Moulier Boutang, mais aussi d'André Gorz et d'Antonio Negri, tous trois liés à la revue *Multitudes*, offrent de nombreux outils pour discuter des perspectives d'émancipation et de dépassement du capitalisme contemporain. Ces perspectives sont liées au numérique, à l'économie de « l'immatériel » et à de nouvelles formes de production de richesses. Les mutations qui affectent aujourd'hui la sphère productive orientent les activités humaines vers un travail social de communication et d'invention, et vers la manipulation et la création de connaissances. La collaboration créatrice entre citoyens est le cœur du nouveau capitalisme et dépasse la stricte sphère marchande. Le nouveau capitalisme diffère ainsi fondamentalement de l'ancien. Dans le monde industriel, le capitalisme organise un plan d'ensemble au sein duquel les ouvriers collaborent et travaillent entre eux en association avec des moyens de production, pour faire fonctionner une usine et assurer une production constante stimulée par un marché et un esprit de concurrence. À l'ère du « capitalisme cognitif », la collaboration est au contraire poussée par un processus extérieur au capital.

Yann Moulier Boutang s'appuie sur la notion de « pollinisation » et établit une analogie entre les modes de production collaboratifs

[324] Y. Moulier Boutang, *Le Capitalisme cognitif. La Nouvelle Grande Transformation*, Paris, Éditions Amsterdam, 2007, p. 85.

[325] *Ibid.*, p. 65.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

et l'activité des abeilles. Les abeilles produisent du miel et de la cire. « Mais on ne saurait oublier l'autre tâche infatigable des abeilles[326] » écrit-il, qui est la pollinisation, c'est-à-dire le transport des cellules reproductrices de plantes en plantes au cours de la cueillette du pollen :

> Que fait l'abeille ? Elle crée du réseau, découvre des endroits à polliniser, revient voir ses congénères, leur indique les zones où il y a à butiner. [...] Cette activité rhizomatique c'est exactement ce qui se produit quand les êtres humains résolvent un problème par l'addition de leurs forces cognitives en réseau. C'est ce qu'on appelle le lien social, le maintien des liens, la sociabilité, le langage, autant de principes qui maintiennent les possibilités d'une coopération[327].

[326] Y. Moulier Boutang, *Le Capitalisme cognitif : La Nouvelle Grande Transformation*, *op. cit.*, p. 119.

[327] *Ibid.*, p. 127.

La contribution passe par des valeurs immatérielles de confiance, de coopération volontaire et par la mobilisation des affects qui déterminent le travail en réseau. Ce que Yann Moulier Boutang appelle « l'économie contributive de production de connaissance et du vivant en général » repose sur la force d'un réseau organique. Ce « capitalisme cognitif » est décrit comme « le fossoyeur du capitalisme industriel » puisqu'il décrit un monde où le salariat, qui est la forme la plus répandue du travail, n'est plus la norme. L'appropriation privative de la richesse n'est plus l'unique objectif de la vie économique et sociale. Les crises économiques récentes et les basculements à répétition du capitalisme de marché peuvent laisser croire, comme André Gorz le suggère dans un célèbre texte, que « la sortie du capitalisme a déjà commencé[328] ». Cela ouvre la voie à des pensées radicales ou révolutionnaires. De nombreuses initiatives comme l'économie sociale et solidaire, les monnaies locales, les communs, l'économie du don et du contre-don, les systèmes d'échanges et les villes en transitions sont porteuses, à différentes échelles, de ces germes et composent actuellement avec les codes du capitalisme pour tenter de définir de nouvelles logiques d'échanges et d'autres formes de valeurs.

[328] A. Gorz, « La sortie du capitalisme a déjà commencé », in *Écologica*, Paris, Galilée, 2008.

La productivité sociale « pollinisatrice » est en effet décrite comme autonome et indépendante du capital, même si, selon André Gorz, cet idéal d'autonomie peut rencontrer certaines difficultés :

> L'autonomie dans le travail est peu de choses en l'absence d'une autonomie culturelle, morale et politique qui la prolonge et qui ne

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

naît pas de la coopération productive elle-même mais de l'activité militante et de la culture de l'insoumission, de la rébellion, de la fraternité, du libre débat, de la mise en question radicale (celle qui va à la racine des choses) et de la dissidence qu'elle produit[329].

[329] A. Gorz, *Misères du présent, richesse du possible*, Paris, Galilée, 1997, p. 72.

À ces aspects s'ajoute la manière dont les « excès » de la productivité sociale ne peuvent être « captés » ou appropriés. En effet, le résultat de la coopération entre citoyens est un travail qui crée non seulement des biens matériels ou des réalisations concrètes, mais aussi des relations humaines. Cela concerne toutes les dimensions de l'existence individuelle et sociale. Ces aspects ne sont pas contrôlables par le capital mais sont indissociables des variétés de liens établis entre les individus. C'est ce que Yann Moulier Boutang appelle la « force-invention ». Elle se distingue de la force de travail et ne peut être que partiellement exploitée. Yann Moulier Boutang écrit à ce sujet que « c'est l'aspect "bioproductif" de la force-invention qui se superpose à la force de travail et dont la captation [...] définit la forme spécifique d'exploitation et de survaleur extraite par le capitalisme cognitif[330]. » Ainsi décrite, la « valeur » produite par cette « force-invention » rassemblée collectivement est bien supérieure à sa « valeur d'échange » et excède donc nécessairement le domaine de l'économie monétaire et les logiques d'exploitation décrites par les théories marxistes.

[330] Y. Moulier Boutang, *Le Capitalisme cognitif: La Nouvelle Grande Transformation, op. cit.*, p. 91.

André Gorz, dans ce sens, insiste dans *L'Immatériel* sur « l'existence d'une économie première faite d'activités, d'échanges et de relations non marchandes, par lesquelles sont produits le sens, la capacité d'aimer, de coopérer, de sentir, de se lier aux autres, de vivre en paix avec son corps et avec la nature[331]. » Cet excès, qui s'infiltre dans les sphères des relations sociales et des formes de vie qui sont étrangères à l'économie marchande, ne peut être quantifié par le capital, puisqu'il appartient à

[331] A. Gorz, *L'Immatériel. Connaissance, valeur et capital*, Paris, Galilée, 2003, p. 34.

> une grande diversité de capacités hétérogènes, c'est-à-dire sans commune mesure, parmi lesquelles le jugement, l'intuition, le sens esthétique, le niveau de formation et d'information, la faculté d'apprendre et de s'adapter à des situations imprévues, capacités elles-mêmes mises en œuvre par des activités hétérogènes qui vont du calcul mathématique à la rhétorique et à l'art

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

de convaincre l'interlocuteur, de la recherche techno-scientifique à l'invention de normes esthétiques[332].

[332] A. Gorz, *L'immatériel. Connaissance, valeur et capital*, *op. cit.*, 2003, p. 34.

Le « capitalisme cognitif » tel qu'il est défini par Yann Moulier Boutang, est finalement à un système de prédation qui cherche à créer du profit à partir de ces excès, difficilement mesurables par les outils traditionnels du capitalisme. Cela repose sur « la capture d'externalités positives[333] » qui ont été produites en marge du système marchand classique. Dans cette logique, les valeurs de partage du mouvement maker et des hackers posent de nombreuses questions, tant sur les plans de la propriété intellectuelle que de la valeur d'un travail réalisé dans des cadres collectifs en dehors des principes du salariat, dans les marges de l'entreprise classique.

[333] Y. Moulier Boutang, *Le Capitalisme cognitif, op. cit.*

Les porte-paroles des mouvements maker et hacker n'hésitent pas à voir dans les pratiques actuelles une forme de rupture avec le capitalisme industriel classique. Au-delà des réalisations de hobbyistes qui représentent encore une grande part de ce mouvement, le plaisir lié à la fabrication personnelle est souvent connecté à une remise en cause du système dominant. Dale Dougherty, le fondateur du magazine *Make* et l'un des « gourous » du mouvement maker, n'hésite pas à l'affirmer de cette manière :

> Je veux que les gens s'identifient comme des producteurs et non pas seulement des consommateurs. La production collaborative va changer notre économie. En d'autres termes, j'espère les aider à reconnaître que ce qui rend la vie d'une personne plus riche et gratifiante est leur capacité à créer de la valeur et à partager ce qu'ils créent. Les récompenses sont personnelles et sociales, mais elles peuvent également être économiques lorsque les individus réalisent que ce qu'ils font a de la valeur pour d'autres. Nous voyons cela lors des Maker Faires, lorsqu'on demande à quelqu'un qui fabrique quelque chose : "Est-ce que je peux l'acheter ?" Bien souvent, ils n'ont jamais envisagé de vendre ce qu'ils réalisent et ils deviennent ensuite ce que j'appelle des "entrepreneurs accidentels". Je pense aussi que les makers sont en train de passer des méthodes du DIY à de nouvelles formes de production collaborative. Bien que faire pour soi soit très gratifiant, nous devons aussi travailler ensemble et travailler avec d'autres que nous ne

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

connaissons pas forcément bien. La plateforme de financement participatif Kickstarter montre comment on peut réunir des fonds en connectant son idée à des tiers. Nous allons voir de plus en plus de plateformes qui permettront aux makers de collaborer autour de la fabrication, de la distribution et de la vente. J'envisage aussi les makerspaces comme un lieu de production collaborative, où les outils de l'usine sont partagés par beaucoup et non réservés à quelques-uns. Par leur nature, les makerspaces sont des espaces physiques et localisés et il nous en faut beaucoup pour répondre aux besoins des différentes sortes de makers. Ils sont aussi importants pour construire une communauté et attirer de nouveaux venus. Je les vois comme un tremplin : allez-y et apprenez comment développer vos aptitudes et participer au mouvement[334].

[334] Entretien avec Dale Dougherty réalisé le 04 mai 2014 pour le livre *FabLabs, etc.*

Derrière ce discours engagé, nous retrouvons l'idéal d'une réappropriation de certains savoirs et savoir-faire. Les logiques classiques de la production industrielle en masse nous en auraient privés. Devenir « producteur plus que consommateur » est un message souvent repris dans les FabLabs, les makerspaces et les hackerspaces. Au FacLab, il est ainsi très mal vu de charger un autre utilisateur de faire quelque chose pour éviter d'avoir à le faire soi-même. Selon Olivier Gendrin, qui était le FabManager du FacLab de 2012 à 2013, « les gens qui entrent ici doivent aussi accepter l'échec et comprendre que leurs projets ont tout à gagner à affronter les lois du *learning by doing*. Ce sera peut-être moins bien fait que si tu le fais réaliser par un pro, mais tu auras tellement appris[335]. » Cette importance accordée à la fabrication personnelle rejoint ce que Mark Hatch, le fondateur de la chaîne de makerspaces TechShop aux États-Unis, écrit dans son ouvrage *The Maker Movement Manifesto :*

[335] Entretien avec Olivier Gendrin réalisé le 7 décembre 2012, à Gennevilliers.

> Un autre aspect du partage est la mise en commun de savoir et de savoir-faire. Le meilleur ingrédient d'un makerspace qui tourne bien tient dans le partage des compétences et du savoir. Ça peut commencer par des cours classiques, mais le meilleur apprentissage a lieu quand une personne est en train de construire ou designer quelque chose et que quelqu'un d'autre avec juste un peu (ou parfois beaucoup plus) d'expérience donne un coup de

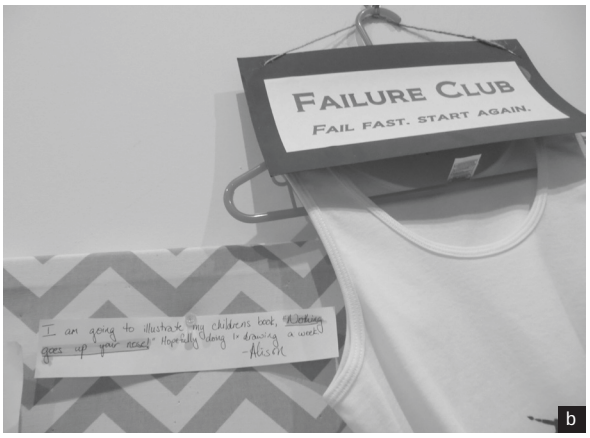
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

main pour faire avancer le projet. La philosophie du partage rend un makerspace magique. Les gens y exposent leurs créations et savent que les critiques n'y ont pas leur place, et tout le monde se sent à l'aide pour demander de l'aide, des conseils pour faire progresser les projets pendant leur réalisation. Partager permet à un makerspace de devenir une communauté[336].

[336] « Another aspect of sharing is sharing knowledge and know-how. The best attribute of a well-run makerspace is the sharing of skills and knowledge. It starts with the formal instruction, but the best learning takes place while one person is building or designing and someone else with just a little (or sometimes a ton) more experience lends a helping hand and the project gets upgraded in the process. The sharing philosophy gives a makerspace its magic. People show off their creations knowing criticism was left at the front door, and everyone feels comfortable asking for help, guidance, and input projects as they go through the build process. Sharing makes a makerspace a community. »
M. Hatch, *The Maker Movement Manifesto*, New York, McGraw-Hill Education, 2013, pp. 17-18.

L'importance de l'essai et de l'erreur est centrale et peut s'appliquer à divers champs d'activité. Ils peuvent être très directement liés à la fabrication mais peuvent également toucher à des aspects plus intimes de la construction de soi. C'est notamment le cas au hackerspace Mothership Hackermoms de Berkeley. Ce hackerspace est un espace pour les femmes devenues mères qui ne veulent pas se couper de leurs projets personnels, et que le fait d'avoir une famille pourrait freiner. Les habituées de cet endroit ont ainsi monté un « Failure Club » (Club de l'Échec) qui se réunit toutes les semaines pour partager une motivation commune sur les projets de chacune. Les mères s'engagent les unes envers les autres à accomplir certains objectifs personnels : finir un projet de livre pour enfants, trouver un travail agréable, faire plus de sport… Au moment de ma visite en mai 2013, le club comptait six personnes. Les objectifs et projets en cours étaient affichés sur un grand panneau dans la salle commune.

a



b

La remise en cause d'un rapport classique à la production et à la technique rejoint aussi des préoccupations environnementales. Les outils de fabrication numérique comme les imprimantes 3D, associées aux principes de l'open hardware, sont souvent décrites comme pouvant servir à confectionner des pièces de rechange pour tous types d'objets et contrer les lois de « l'obsolescence programmée ». Cette volonté d'indépendance face aux grandes entreprises et à la production de masse trouve son incarnation la plus radicale dans la RepRap, imprimante 3D autoréplicante conçue pour pouvoir elle-même imprimer les pièces qui la compose. Les discours de certains makers ou hackers et les ambitions qu'ils

a· L'espace principal du hackerspace Mothership Hackermoms, à Berkeley, en mai 2013.
b· Le "Failure Club" de Mothership Hackermoms.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

affichent témoignent d'une rupture parfois radicale avec le monde industriel contemporain. Ces idées sont déjà présentes en 2008 dans le texte d'André Gorz[337] cité plus haut, dans lequel il anticipe le développement d'« ateliers coopératifs communaux » qui, par leur développement international, seraient capables d'offrir une alternative au système de production capitaliste :

> Les outils *high-tech* existants ou en cours de développement, généralement comparables à des périphériques d'ordinateur, pointent vers un avenir où pratiquement tout le nécessaire et le désirable pourra être produit 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 matériaux, avec 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 de culture, l'autoproduction un mode d'épanouissement. Deux circonstances plaident en faveur de ce type de développement. La première est qu'il existe beaucoup plus de compétences, de talents et de créativité que l'économie capitaliste n'en peut utiliser. Cet excédent de ressources humaines ne peut devenir productif que dans une économie où la création de richesses n'est pas soumise aux critères de rentabilité. La seconde est que l'emploi est une espèce en voie d'extinction[338].

337 A. Gorz, « La sortie du capitalisme a déjà commencé », in *Écologica*, Paris, Galilée, 2008.

338 *Ibid.*

L'initiative FabCity, lancée lors de Fab10, la 10e conférence internationale des FabLabs qui s'est tenue en juillet 2014 à Barcelone, va dans ce sens et présente un nouveau visage pour la ville de demain. La municipalité de Barcelone soutient ce projet en association avec l'école d'architecture IAAC (Institute for Advanced Architecture of Catalonia), le Center for Bits and Atoms du MIT et la Fab Foundation. L'objectif des architectes et urbanistes qui travaillent sur ce projet est de réinterpréter le projet initial des FabLabs. La fabrication numérique personnelle telle qu'elle se développe dans ces lieux pourrait redéfinir les villes et pousser les citoyens à imaginer de nouvelles relations

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

entre production et consommation. Le projet FabCity s'appuie sur l'idée qu'il est possible d'inventer une société autonome pour son alimentation, la production de ses objets et de son énergie. Les nouvelles technologies peuvent alors accompagner l'engagement des citoyens, en renouant avec les valeurs de communauté et de partage qui encouragent des conduites soutenables dans les villes modernes. À l'heure de l'open data et des services connectés, des problèmes environnementaux et sociaux trouvent leur solution dans l'initiative FabCity. Selon Tomas Diez, qui est à la tête du FabLab de Barcelone depuis son ouverture et qui est également architecte et urbaniste :

a

> La réflexion sur le Barcelone du futur a commencé avec des personnes issues de l'IAAC comme Vincente Guallart qui était l'ancien directeur et chef architecte de Barcelone et Antoni Vives, député-maire chargé de l'urbanisme et des technologies de l'information. Nous avons maintenant les moyens de construire Barcelone 5.0[339].

[339] Entretien avec Tomas Diez réalisé le 5 avril 2013, à Barcelone.

En plus du FabLab IAAC, Barcelone a désormais trois autres FabLabs. Valldaura, appellé aussi le Green FabLab, est installé sur une colline un peu à l'écart de la ville. Il est conçu pour être autosuffisant, avec trois volets : Green FabLab, Food Lab et Energy Lab. Valldaura a pour vocation de devenir un terrain d'expérimentation pour concevoir, par exemple, des générateurs d'énergie ou des antennes pour Internet. Certains dispositifs développés à Valldaura peuvent en retour être installés et expérimentés directement dans Barcelone. La ville devient alors une *smart city* équipée de capteurs do-it-yourself pour analyser des données liées à la pollution, les ondes, le bruit, l'humidité… Les FabLabs installés à Les Corts et à Ciutat Meridiana, deux autres quartiers de la ville, complètent ce dispositif.

b

> Quand on est sur Facebook ou YouTube, on pense qu'on forme une communauté mais ce n'est pas le cas. Ici, il s'agit de créer des objets qui auront une utilité locale, sociale, environnementale, pour la société. Nous sommes clairement en train de changer de

a· Le Green FabLab de Valldaura, sur les hauteurs de Barcelone, en juillet 2010. [crédit : Ophelia Noor]
b· L'atelier bois du FabLab de Valldaura. [crédit : Ophelia Noor]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

modèle, de revenir vers le local, de fabriquer des choses utiles pour le bien commun[340].

[340] Entretien avec Tomas Diez réalisé le 5 avril 2013, à Barcelone.

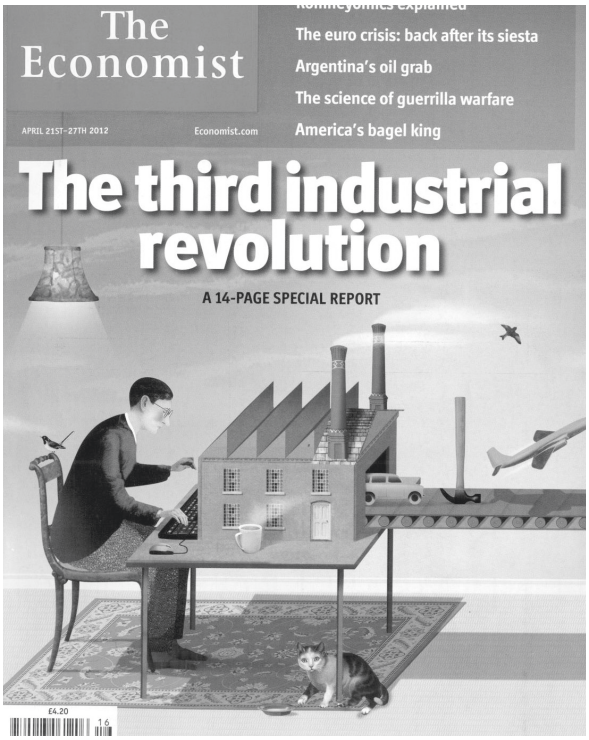
En réalité, deux perspectives se détachent dans les discours des porte-paroles du mouvement maker et de ceux qui poussent le développement de ces pratiques. Alors que certains voient dans les technologies de fabrication personnelle les clés d'une rupture radicale avec le capitalisme, d'autres imaginent une hybridation entre l'ancien et le nouveau modèle. C'est notamment le cas de Chris Anderson qui dans *Makers, La Nouvelle Révolution industrielle*[341] décrit le développement spectaculaire d'ateliers de fabrication numérique locaux et préfigure une réorganisation économique globale vouée à dépasser la consommation de masse et à réduire le poids des grands groupes industriels.

[341] C. Anderson, *Makers. op. cit.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
Décentraliser la production, démocratiser l'innovation : le récit scintillant d'une troisième révolution industrielle

Une vingtaine d'années seulement a suffi à déplacer la plupart des activités humaines dans les mondes numériques. Les réseaux sociaux et les échanges « en ligne » sont désormais tenus pour fondamentaux, et le déploiement des technologies de fabrication numérique redessine les contours des modes de conception et de production des sociétés contemporaines. L'invention d'outils et de processus de fabrication pilotés numériquement a fait naître à l'aube du XXIe siècle ce que certains décrivent comme une troisième révolution industrielle. À en croire *The Economist*[342], le monde manufacturier aurait déjà radicalement changé de visage. Le vieux modèle de la production de masse est submergé par la vague numérique et les logiques de production en très petite séries, qui définissent peu à peu un nouvel ordre productif flexible, distribué et décentralisé. De nombreux auteurs déclarent ainsi que le monde est entré dans une phase de transition et proclament donc la fin de la production de masse et l'avènement d'une « nouvelle révolution industrielle ». De telles prédictions prennent pour terreau le développement actuel des nouvelles machines de fabrication numérique personnelle telles qu'elles sont employées dans les FabLabs ou autres makerspaces. La « démocratisation de la production » décrite par les porte-paroles du mouvement maker et du mouvement des FabLabs accompagne également une « démocratisation de l'innovation », et, par extension, du design. Dans un FabLab, tout le monde peut ainsi potentiellement inventer, créer ou modifier « (presque) n'importe quoi[343] », avec assez peu de contraintes.



La couverture du magazine *The Economist*, en avril 2012.

342 *The Economist*, « Special Report, Manufacturing and Innovation: A Third Industrial Revolution », 21 avril 2012, pp. 1-14.

343 N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on Your Desktop, op. cit.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Les habitués des FabLabs, dans leurs discours et dans la manière dont ils défendent leurs pratiques, n'hésitent pas à faire la promotion d'une nouvelle manière de concevoir, fabriquer et faire soi-même en réponse à la culture de masse. Au tournant de notre histoire économique, la « révolution coopérative » accompagne un certain rejet de la fabrication d'objets standardisés et distribués de manière uniforme par des grandes firmes. À l'heure où certains défendent le « made in France[344] » et la relocalisation de la production pour un « redressement productif », une réindustrialisation ou bien des modes de fabrication plus « agiles », les modèles de production décentralisés à la demande ou à façon semblent reprendre du terrain. À Londres, la boutique-atelier Unto This Last est un exemple emblématique d'une volonté militante de faire vivre une fabrique de quartier, dans laquelle la fabrication numérique joue un rôle de premier ordre. Dans un espace de taille modeste cohabitent une large fraiseuse et un espace de vente et d'exposition. Les designers qui animent cet endroit hybride proposent de fabriquer à la demande et sur mesure des meubles ou objets domestiques, dont les paramètres peuvent varier en fonction des demandes. Nul hasard, donc, si la boutique-atelier porte le nom d'Unto This Last, qui est le titre d'un ouvrage d'économie sociale de John Ruskin[345].

[344] Cette expression a été largement employée par Arnaud Montebourg, ministre du Redressement productif de 2012 à 2014. Voir le site du ministère du Redressement productif : http://www.gouvernement.fr/action/le-redressement-de-notre-appareil-productif [consulté le 29 octobre 2015]

a

[345] J. Ruskin, *Unto This Last and Other*

À Paris, La Nouvelle Fabrique, un atelier installé depuis janvier 2013 au cœur du CentQuatre, présente les mêmes caractéristiques et revendique le même héritage idéologique. Certains, comme Vincent Guimas – qui est l'un des fondateurs de cet espace de fabrication – n'hésitent pas à qualifier cette forme de production locale de « micro-industrie ». Pendant de nombreuses années, les machines de prototypage rapide ont été réservées à des marchés de niche, ou cachées dans les coulisses d'ateliers de prototypage privées. Aujourd'hui, de telles machines coûtent moins de 1000 euros et peuvent être trouvées dans ces ateliers partagés. Elles ne servent pas uniquement à faire du prototypage. L'imprimante 3D, parmi ces machines, attire l'attention du grand public et des médias puisqu'elle montre bien comment une idée (ou au

b

a· La boutique-atelier Unto This Last, à Londres, en septembre 2013.
b· Un portrait de John Ruskin est affiché dans la boutique Unto This Last, à Londres, en septembre 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

moins sa représentation virtuelle, dessinée sur ordinateur) peut devenir un objet matériel. Puisque ces machines deviennent abordables et sont relativement faciles à utiliser, la « magie » de ce principe semble désormais être accessible à tous. Ainsi, la révolution permise par Internet, qui avait touché la sphère immatérielle des bits, rejoint maintenant le monde concret des atomes. De la même manière qu'il est désormais facile de partager des musiques, films ou textes en ligne, Chris Anderson affirme que chacun peut aujourd'hui « mettre des usines en marche d'un clic de souris[346]. » Les « usines » décrites par Anderson ne sont pas uniquement les ateliers collaboratifs du type FabLabs ou makerspaces mais rassemblent aussi les services de fabrication à la demande proposés par différentes entreprises comme Sculpteo en France ou Shapeways aux États-Unis. La vision proposée par Anderson n'est donc pas en rupture radicale avec le capitalisme et la valeur marchande, puisqu'il situe le développement de ces structures de production dans un esprit d'entreprise rendu accessibles à tous. Celui-ci s'accompagne de nouveaux modèles économiques capables de s'insérer dans le tissu du capitalisme, sans en modifier fondamentalement les règles du jeu.

[346] C. Anderson, *Makers, op. cit.*, p. 32.

Dans la *Troisième Révolution industrielle*[347], Jeremy Rifkin examine les forces de décentralisation incarnées par la puissance du numérique dans nos sociétés. Il accorde une importance déterminante à l'énergie et décrit une nouvelle manière de fonder la civilisation. Il s'agit selon lui de rompre avec les énergies fossiles, de numériser les réseaux de transports d'énergie pour les décentraliser, de les rendre *bottom-up* et « maillés », de transformer chaque bâtiment en micro-centrale et chaque véhicule en échoppe énergétique se rechargeant au gré de ses itinéraires. Selon lui, tout cela devrait pouvoir, dans un futur proche, prendre corps à l'échelle d'une ville ou d'un pays. Le soleil, le vent, la biomasse, les marées et la chaleur géothermique sont une ressource concrète et symbolique, un « réseau électrique intelligent » qui achève de décliner le réseau distribué et coopératif déjà à l'œuvre dans les modes de communication et d'information.
Jeremy Rifkin, comme Chris Anderson, analyse cette transition. Il décrit le déplacement de la grande usine de fabrication en série, intense en capital, en machines et en mobilisation de connaissances vers

[347] J. Rifkin, *La Troisième Révolution industrielle. Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde*, Paris, Actes Sud, 2013 (2011).

des millions de personnes, chez eux ou dans leur entreprise,

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

> fabriquant de petits lots de produits manufacturés, ou même un seul, moins cher, plus vite et avec le même contrôle qualité que les usines les plus avancées du monde[348].

[348] *Ibid.*, p.168.

« Pendant des mois, le titre de ce livre m'a angoissé : qui allait être attiré par un ouvrage où le mot *industriel* s'étalait en couverture ? Il faisait si rétro[349] », confie Jeremy Rifkin dans le dernier chapitre de son livre *La Troisième Révolution industrielle* :

[349] *Ibid.*, p. 365.

> *Industriel* évoque l'image de la ruche ouvrière, où des travailleurs postés sur des chaînes de montage ajoutent sans réfléchir de petites pièces au produit qui file sur le tapis roulant. N'avons-nous pas dit adieu à tout cela en nous connectant à Internet et en ouvrant un compte Facebook[350] ?

[350] *Ibid.*, p. 365.

Première phase d'une ère davantage coopérative que centralisée, l'époque qui se profile grâce à la fabrication numérique personnelle renvoie à des logiques de création de valeur qui privilégient le social sur le capital et qui s'appuient sur les forces du réseau, de la communauté, du pair à pair. Jeremy Rifkin désigne ainsi l'impression 3D comme la technique emblématique de cette industrie distribuée. Les plans dessinés sur les écrans d'ordinateurs se traduisent directement en matière et en volume. Les bits ont rencontré les atomes et un produit tridimensionnel est désormais imprimable à partir de fichiers numériques. Le mythe de « l'usine au salon », généreusement relayé par les médias, se trouve donc nourri par le développement auprès du grand public des technologies de fabrication numérique. Des bijoux, coques de téléphones portables, figurines ou pièces détachées sont donnés en exemple de cette fabrication « additive ». Selon Jeremy Rifkin, « des milliers de clients vont quotidiennement télécharger des produits personnalisés, fabriqués numériquement et les imprimer à leur domicile[351]. » Les produits de la fabrication numérique personnelle sont variables et illimités, modifiables à l'infini par leurs algorithmes. La matière génère des formes que le processus peut arrêter, faire proliférer, reprendre. Les principes de l'open source, désormais transférés aux modalités de fabrication des objets par des programmes ouverts et modifiables mettent en scène des individus décrits comme étant des « consommateurs créateurs ».

[351] *Ibid.*, p. 163.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

L'époque actuelle est marquée par la mise en œuvre d'une forme de démocratie technique. Les FabLabs, les hackerspaces ou les makerspaces, par leurs différentes généalogies et héritages, sont des lieux d'expérimentation technique. Ils redéfinissent les modes de conception, de réalisation et d'édition d'objets ou d'artefacts. Ils peuvent être décrits selon deux perspectives différentes. La première place ces espaces au rang de véritables unités de production, qui mettent en jeu les capacités techniques contemporaines et en déterminent les évolutions possibles. La seconde décrit ces lieux partagés comme des espaces de reconfiguration sociale.

Considérés sous l'angle de la production, l'impression 3D n'est finalement qu'un outil parmi d'autres. La découpe laser et le fraisage numérique y jouent également un rôle majeur, que l'arsenal de cartes électroniques et de micro-contrôleurs programmables complète. Les produits édités par Arduino en sont l'exemple emblématique. Les productions et projets développés au cœur des espaces collectifs de fabrication numérique mêlent *high-tech* et *low-tech* dans une conception de la technique qui confond bricolage et prototypage. Dans *Makers*, Chris Anderson écrit ainsi :

> Il a fallu que les ordinateurs se combinent aux réseaux, puis finalement au réseau des réseaux qu'est l'Internet, pour qu'ils commencent vraiment à transformer notre culture. Et même ainsi, l'impact économique ultime de l'informatique pourrait bien se faire sentir avant tout non seulement dans les services transformés par les logiciels (même s'ils sont nombreux), mais dans le même domaine que celui des deux premières révolutions industrielles : la fabrication des choses elles-mêmes[352].

[352] C. Anderson, *Makers*, *op. cit.*, p. 14.

La conviction que les outils de la fabrication numérique personnelle portent les germes d'une nouvelle révolution industrielle est largement partagée. Mais l'analyse des répercussions sociales et politiques du développement de ces nouveaux modèles offre également des pistes importantes pour décrire et examiner les facettes d'un mouvement encore en plein développement.

Dans *Factory@Home*, un rapport publié par l'Office of Science and Technology Policy américain, Hod Lipson et Melba Kurman écrivent :

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

> Beaucoup de forces convergentes vont pousser la fabrication personnelle à ne pas rester une technologie de marge utilisée par des pionniers et hobbyistes, pour devenir un outil quotidien pour des consommateurs grand public et pour les entreprises. En quelques années, les technologies de fabrication personnelle seront monnaie courante dans les petites entreprises et les écoles. Dans une dizaine ou une vingtaine d'années, chaque foyer et chaque bureau possèderont leurs propres machines. Dans une génération, nous aurons du mal à expliquer à nos petits-enfants comment nous étions capables de vivre sans notre propre *fabber*, quand nous devions acheter en ligne des choses déjà fabriquées et attendre 24 heures avant que ce soit livré dans notre boîte aux lettres[353].

La motivation qui pousse les défenseurs de la fabrication personnelle est généralement liée à une envie d'avoir des produits personnalisés. Selon une autre enquête, menée cette fois-ci par l'Institute for the Future :

> Un secteur de la société qui repose sur la motivation personnelle, l'apprentissage par soi-même et l'autogestion est en train d'émerger, qui pourrait déterminer une économie alternative. Ce secteur est à la recherche de biens personnalisés, de services et de divertissements alternatifs — et préfère prendre part à la mise en forme de ses propres produits, environnements, et expériences, en accord avec un groupe relativement réduit de personnes animées des mêmes idées[354].

La production d'objets abordables conçus pour des besoins et des désirs spécifiques est donc une tendance puissante qui pourrait modifier les contours de la production. Cette idée a déjà donné naissance à quelques petites entreprises, qui commercialisent des produits fabriqués à la demande et sur mesure. Dans *Makers*, Chris Anderson n'hésite pas à imaginer un changement à plus grande échelle :

> De même que la démocratisation par le Web des moyens de produire des logiciels ou de la musique a rendu possible la création d'empires ou d'albums à succès dans des chambres d'étudiant, les nouveaux outils démocratisés de fabrication numérique seront

[353] « A number of converging forces will promote personal manufacturing from a fringe technology used by pioneers and hobbyists, to an everyday tool for mainstream consumers and businesses. Within a few years, personal manufacturing technologies will be commonplace in small businesses and schools. Within a decade or two, every household and office will own their own machine. Within a generation, you will have a hard time explaining to your grandchildren how you were able to live without your own fabber, when you actually had to buy ready made things online, and wait a long 24 hours before they showed up in your mailbox. »
H. Lipson, M. Kurman, *Factory@Home. The Emerging Economy of Personal Fabrication,* Science and Technology Policy Institute, 2010 .

[354] « A self-motivating, self-educating, and self-organizing sector of society is emerging that may define an alternative economy. This sector tends to seek out customized or alternative goods, services, and entertainment—preferring to have a more active hand in shaping their own goods, environments, and experiences in conjunction with relatively small groups of like-minded people. »
Institute for the Future, *The Future of Open Fabrication*, Palo Alto, Technology Horizons Program, 2011.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

les métiers à filer de demain. Et les corporations qu'ils briseront peut-être pourraient être le modèle même de l'usine[355].

[355] C. Anderson, *Makers*, *op. cit.*, p. 15.

Dans les premières pages de son livre, Chris Anderson raconte l'histoire de son grand-père, qui était « un inventeur, mais pas un entrepreneur ». Dans les années 1940, il conçoit un système d'arrosage automatique piloté par une horloge mécanique. Pour cette invention, il dépose alors un brevet. Mais pour toucher le marché et commercialiser son produit, il lui faut s'adosser à un industriel par une licence d'exploitation, ce qui l'amène à perdre le contrôle de son invention. Après avoir perçu quelques revenus sur les premières ventes, ce grand-père ingénieux ne peut finalement qu'assister à la modification et à l'évolution de son idée, sans avoir aucun droit de regard sur la suite du développement des produits, ni de reconnaissance. En regard de cet exemple venu d'un temps pas si lointain, Chris Anderson montre comment l'inventeur de notre époque, s'il parvient à passer d'une échelle très locale à un projet de plus grande ampleur, peut garder le contrôle de son invention en pilotant lui-même ce passage du prototype à la première production en petite série. C'est précisément cette transition du local au global qui est souvent présentée dans les médias par le mythe constamment repris de « l'usine au salon », à mettre en marche d'un clic de souris. Dans cette veine, le sujet des makers et de la nouvelle économie qui se construit peu à peu autour de ces logiques de fabrication distribuée a enthousiasmé de nombreux auteurs. *Makers* est donc aussi, sous le même titre, un roman de fiction publié en 2009 par Cory Doctorow[356], un écrivain canadien « hacktiviste » et contributeur actif du site Boing Boing. La fable futuriste qu'il y déroule est un parfait exemple du potentiel de spéculation prospective que ces nouveaux modes de conception et de production peuvent générer. Écrit à la suite de la crise économique de 2008, le roman de Cory Doctorow présente l'optimisme du mouvement hacker et maker comme un remède à un déclin économique américain qui va en s'amplifiant : « *Makers* est un livre qui parle de gens qui hackent les objets, les business modèles et les conditions de vie pour découvrir des façons de rester vivant et heureux dans une économie qui se casse la figure[357] », écrit-il.

[356] C. Doctorow, *Makers*, Londres, HarperCollins, 2009.

[357] « A book about people who hack hardware, business-models, and living arrangements to discover ways of staying alive and happy even when the economy is falling down the toilet. » Article en ligne ici : http://boingboing.net/2009/10/28/makers-my-new-novel.html [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

La distinction entre l'amateur, l'inventeur et l'entrepreneur, dans ce nouveau paradigme, se brouille peu à peu. À la différence de l'empreinte mécanique du moule qui impose physiquement une même forme aux objets, une empreinte algorithmique permet aux formes extérieures et visibles d'évoluer et de muter d'un objet à l'autre. Le numérique rend ainsi possible un marché de masse pour produits de niche et la généralisation de la production en petite série. Au-delà du coût de la main d'œuvre, le mouvement maker est souvent décrit comme un révélateur pour certains modèles d'organisation. Les sociétés gagnantes, écrit Chris Anderson, « seront celles qui auront opté pour la "co-création" ou le développement communautaire ». Si « le partage est l'avenir de notre économie » et si l'esprit d'indépendance à l'égard du marché économique porté par ce mouvement gagne du terrain, cela permettra de donner corps à des inventions très locales, pensées par plusieurs personnes et destinées à des niches étroites pour des besoins bien ciblés. Les textes de Chris Anderson sont beaucoup lus par les acteurs du mouvement maker. Fort de ce lectorat, il n'hésite pas à pousser à l'extrême ses prévisions enthousiastes :

> Imaginez que chaque classe dispose d'une imprimante 3D et d'une découpeuse laser. Les enfants pourraient fabriquer pour de bon ce qu'ils ont dessiné à l'écran. Considérez ce que cela signifierait pour eux de tenir en main ce qu'ils auraient rêvé. Ainsi créera-t-on une génération de *makers*. Ainsi naîtra une nouvelle vague de créateurs d'entreprises industrielles[358].

[358] C. Anderson, *op. cit.*, p. 68.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

c.
L'émancipation par l'autoproduction : les perspectives pédagogiques de l'apprentissage par la pratique

Si les schémas de conception de la révolution industrielle proclamée par le mouvement maker se réalisent effectivement, les nouvelles générations doivent se préparer à en façonner les contours. Acquérir de nouvelles compétences techniques et professionnelles est un impératif, qui va de pair avec une redéfinition déjà à l'œuvre de certaines formules d'enseignement. À l'université de Stanford, le professeur Paulo Blikstein, un chercheur en sciences de l'éducation, a ainsi imaginé un nouveau type de FabLab spécialement pensé pour les écoles. L'équipe a d'abord conçu un programme de formation pour les enseignants des écoles élémentaires qui intègre les possibilités offertes par le FabLab dans le cursus d'enseignement. Ce programme connecte toutes les disciplines. Ils ont ensuite imaginé un guide qui inclut dix activités différentes et permet aux élèves de s'engager dans des projets variés en utilisant la fabrication numérique personnelle. Au cœur du projet FabLab@School, qui a déjà été testé par plusieurs écoles, réside la conviction que des activités pratiques utilisant des outils techniques sophistiqués permettent aux élèves de s'impliquer d'avantage dans leurs apprentissages. Différentes classes se succèdent donc au Transformative Learning Technologies Lab à Stanford pour y expérimenter de nouvelles logiques d'apprentissage. Elles sont ensuite implantées dans certaines écoles. Dans ce laboratoire de Stanford que j'ai visité en mai 2013, on explore des alternatives aux modèles conventionnels d'enseignement : ici, il faut faire pour comprendre. L'un des objectifs de cette démarche est « 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

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

le développement de projets plus que par des situations où l'élève est assis et écoute[359] », explique Paulo Blikstein, qui est par ailleurs un grand lecteur du philosophe de l'éducation marxiste Paulo Freire. Cette conception radicale de l'enseignement est déterminée par un idéal de justice sociale. Dans un entretien qu'il m'a accordé, Paulo Blikstein explique ainsi qu'il s'interroge sur ce qui pourrait se passer « si au lieu de se lever tous les matins pour aller à l'école apprendre encore une nouvelle formule, les enfants se levaient pour inventer quelque chose de nouveau. Qu'arriverait-il au pays qui se lancerait dans cette aventure en premier[360] ?»

[359] Entretien avec Paulo Blikstein réalisé le 3 mai 2013, à Palo Alto.

[360] *Ibid.*

L'idée que l'éducation devrait s'appuyer davantage sur l'expérimentation et la pratique n'est pas nouvelle. Ces théories sont d'ordinaire attribuées à John Dewey, qui a directement influencé les théoriciens de l'éducation comme Maria Montessori, à l'origine de nouveaux modèles d'écoles dans lesquelles les enfants sont rendus plus autonomes et critiques face aux savoirs enseignés. À l'ère des FabLabs et de la diffusion des outils numériques de fabrication, certaines conceptions alternatives de pédagogie refont surface et bouleversent avec elles la manière dont l'enseignement est envisagé. Au tournant des années 2000, de nombreux chercheurs en sciences de l'éducation se sont ainsi penchés sur les modalités de l'usage de la fabrication numérique dans l'éducation, à différents niveaux. Depuis 2008, grâce au projet FabLab@School, plusieurs FabLabs ont été installés dans des écoles primaires américaines. Parallèlement à cela, les FabLabs ont trouvé leur place dans d'innombrables musées, écoles, centres de formation ou bibliothèques. Cette volonté de placer la fabrication et les outils pour « faire » au cœur de l'apprentissage rejoint des théories d'éducation développées il y a un siècle, fondées sur l'expérimentation et la pédagogie critique. Les théories d'éducation progressistes ont depuis longtemps élaboré des cadres pédagogiques centrés sur chaque élève, en lien avec des questions tangibles et des phénomènes du monde concret.

Un atelier de fabrication de petits robots pour dessiner, au Tinkering Studio, un espace expérimental de l'Exploratorium de San Francisco, en mai 2013.
Au sein de ce musée des sciences, les enfants sont invités à construire différents objets techniques.

La pédagogie critique, qui a été pensée par Paulo Freire et Ivan Illich, fait le procès d'une éducation de l'accumulation des savoirs,

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

détachée du contexte culturel et du « réel » dans lequel les élèves sont inscrits. Selon Paulo Freire, la pédagogie critique représente une voie d'accès depuis une « conscience du réel » vers une « conscience du possible » grâce à laquelle les élèves peuvent saisir les « nouvelles alternatives viables » au-delà des « situations limitées[361] ». Par conséquent, les projets développés par les élèves peuvent être directement liés à des problèmes importants, aussi bien au niveau personnel qu'au niveau plus large de la communauté qui les entoure.

Seymour Papert, qui est mathématicien et qui a travaillé longtemps avec le psychologue Jean Piaget, partage l'enthousiasme de Paulo Freire pour ce développement de l'apprentissage des élèves en lien avec leur environnement direct, leurs intérêts et leurs passions. Seymour Papert a été un pionnier dans l'usage des technologies numériques dans l'éducation, pour des raisons qui dépassent la technophilie. Il estime que la construction des savoirs face à une technologie nouvelle se développe rapidement quand les étudiants élaborent, fabriquent et partagent leurs objets. Cette conception de l'apprentissage par la pratique et par la fabrication recoupe ce que de nombreux acteurs du mouvement maker défendent aujourd'hui. Seymour Papert décrit précisément la relation qui s'établit selon lui dans le cadre de l'apprentissage par la pratique :

> La construction qui se passe "dans la tête" s'accompagne d'un bonheur particulier quand elle se concrétise publiquement "dans le monde" - un chateau de sable ou un gateau, une maison Lego ou une entreprise, un programme informatique, un poème, ou une théorie de l'univers. Une partie de ce que j'entends par "dans le monde" tient au fait que le produit peut être exposé, discuté, examiné, testé, et admiré [...]. Cela donne une importance spéciale au rôle des constructions concrètes qui renforcent celles de l'esprit, qui deviennent alors plus qu'une doctrine purement mentaliste[362].

Selon Seymour Papert, l'usage des technologies numériques à l'école ne devrait donc pas servir à optimiser les programmes classiques mais devenir un outil d'émancipation à placer entre les mains des élèves pour leur permettre de comprendre aussi tôt que possible des principes physiques et ainsi concevoir des choses et étendre

361 P. Freire, *Pedagogy of the Oppressed*, New York, Seabury Press, 1974.

362 « Construction that takes place "in the head" often happens especially felicitously when it is supported by construction of a more public sort "in the world" – a sand castle or a cake, a Lego house or a corporation, a computer program, a poem, or a theory of the universe. Part of what I mean by "in the world" is that the product can be shown, discussed, examined, probed, and admired [...] It attaches special importance to the role of constructions in the world as a support for those in the head, thereby becoming less of a purely mentalist doctrine. »
S. Papert, *Mindstorms. Children, Computers, and Powerful Ideas*, New York, Basic Books, 1980, p. 142.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

leurs capacités d'expression personnelle et de réflexion. L'importance donnée à la concrétisation des idées est liée à un fort engagement des enfants dans le processus d'apprentissage, ce qui redéfinit le rôle de l'enseignant. Ce dernier se place davantage en « facilitateur » qu'en directeur de projet.

Sherry Lassiter dirige la Fab Foundation. Elle est le bras droit de Neil Gershenfeld au MIT pour le développement du réseau des FabLabs. Dans un entretien que j'ai réalisé en 2014 durant Fab10, elle expliquait :

> En tant que femme, j'ai grandi alors que la technique n'était pas supposée être pour nous. Cette opportunité est maintenant accessible à tous, pour changer le monde, s'en donner les moyens. Mon objectif, c'est que chaque personne puisse y avoir accès pour pouvoir bâtir sa propre trajectoire. On a ce choix. Et je vois que pour les jeunes générations, cela change beaucoup. Je rencontre beaucoup de filles dans les FabLabs et de plus en plus de femmes. Cela m'a frappée notamment en Égypte. Les petites filles, avec la fabrication numérique personnelle, sont à égalité de chance avec les garçons. D'ailleurs elles réussissent souvent mieux[363].

[363] Entretien avec Sherry Lassiter, Barcelone, 4 juillet 2014.

Les adeptes du *learning by doing* défendent comme Sherry Lassiter l'idée qu'il faut faire pour comprendre, et pour progresser. Dans la lignée des méthodes de pédagogie active, l'apprentissage par la pratique est un concept récemment revalorisé dans les méthodes pédagogiques. Dans cette idée, les élèves apprennent par leur propre expérience, ce qui tranche avec les apprentissages scolaires classiques par transmission directe (de maître à élève) ou indirecte (par des manuels scolaires, des cours en ligne ou des tutoriels). Dans les modes d'apprentissage par la pratique, l'élève se trouve dans une responsabilité complète de ses expériences et doit lui-même juger de ses essais, erreurs et décisions. Ce sont autant d'étapes valorisables vers le résultat. Les mouvements d'éducation populaire, en France notamment, font la promotion d'une éducation sociale en dehors des cadres institutionnels et militent pour l'épanouissement des individus de toutes origines sociales en valorisant l'éducation, la solidarité, la culture et la liberté. L'action des mouvements populaires, en complément de l'éducation classique, se fonde aussi sur l'idée de donner à

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

chacun l'instruction et la formation nécessaire pour confronter ses idées, développer ses capacités et trouver une place dans la société. Certaines pratiques mises en œuvre par le mouvement maker et dans les FabLabs se revendiquent comme un prolongement de ce mouvement. Ainsi, le FabLab de Lannion, sur son site Internet, se définit comme « un lieu d'éducation populaire » dont l'un des objectifs principaux est de « donner accès aux citoyens aux connaissances et aux outils nécessaires pour comprendre comment un objet est fabriqué, comment il fonctionne, comment le modifier et comment le réparer [et] se réapproprier des connaissances techniques peu accessibles au grand public[364]. » Un partenariat a d'ailleurs été engagé entre ce FabLab et Les Petits Débrouillards, une association qui existe depuis les années 1980 et qui propose de nombreuses animations techniques et scientifiques. Avec des pots de yaourts, des boîtes de conserve, des rouleaux de papier toilette et des bouteilles en plastique, les équipes apprennent aux enfants et aux adultes à réaliser diverses expériences. Elles mettent en œuvre des concepts scientifiques et des savoir-faire qui poussent chacun à cultiver le goût de l'expérimentation, la curiosité et la culture du débat. Lannion n'est pas le seul exemple de la proximité entre cette association qui a hérité des principes de l'éducation populaire et les FabLabs. Sur bien des points, « Les Petits Déb' » rejoignent les valeurs portées par les makerspaces. Ces lieux propices à l'expérimentation pédagogique, en marge des cadres traditionnels, sont en effet de bons terrains pour diffuser la culture technique et scientifique auprès de tous.

[364] Le site du FabLab de Lannion est en ligne ici : http://fablab-lannion.org/le-projet/un-lieu-d-education-populaire/ [consulté le 29 octobre 2015]

Construction d'une machine de Rube Goldberg fabriquée en impression 3D et découpe laser, avec Les Petits Débrouillards et Laura Pandelle, designer, au FabLab de Biarne, en octobre 2012. [source : http://www.net-village.org/fablab/?p=967]

De la même manière qu'il existe des conservatoires de musique où les enfants peuvent, le mercredi après-midi, apprendre à lire et écrire des partitions ou à jouer d'un instrument, existera-t-il demain des écoles de fabrication, de code ou d'initiation au design ? Les programmes scolaires officiels ont encore du mal à intégrer l'apprentissage des technologies numériques dans leurs programmes, mais certaines initiatives se développent déjà en France hors des circuits classiques. C'est le cas par exemple des Coding Goûters, qui appliquent les règles d'un apprentissage de pair à pair pour des ateliers

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

plutôt festifs qui mêlent bonbons, gâteaux et lignes de code autour de projets de conception de robots en Lego ou de jeux vidéos. En utilisant des outils pédagogiques intuitifs, les initiateurs des Coding Goûters parviennent à explorer les arcanes de certains algorithmes pour créer et expérimenter tout en jouant. Ces sessions se multiplient en France et valorisent le *learning by failing*, c'est-à-dire l'apprentissage par l'échec.

Par une conception buissonnière du code, la programmation est alors pensée comme un outil d'expression aussi important que le dessin. D'autres initiatives existent dans cette même idée, comme HacKIDemia, SchoolFactory ou encore le MakerCamp, qui se développent selon des formats d'apprentissage par la pratique dans plusieurs pays du monde. Ces initiatives sont valorisables pour favoriser un premier degré de littératie face aux outils numériques de fabrication, mais la compétence technique plus approfondie reste souvent l'apanage des designers professionnels, ingénieurs ou scientifiques qui travaillent effectivement avec ces outils dans le cadre de leurs métiers.

Un atelier soudure au hackerspace belge VoidWarranties, en avril 2011. [crédit : Mitch Altman]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

d.
De l'open source à la « contribution » en passant par la collaboration : le mythe de l'innovation distribuée

La plus grande part des outils qui font vivre le Web à ce jour, que ce soient les systèmes d'exploitation, les serveurs, les outils de gestion de contenu ou les moteurs de recherche et d'indexation, sont le résultat de recherches menées en open source. Grâce à un modèle contributif, les métiers d'Internet s'ouvrent à quantité de personnes qui ne seraient jamais passées par la voie royale de l'informatique et de ses formations. Forums et communautés bienveillantes permettent en effet à qui s'y investit d'apprendre, d'évoluer et de bénéficier de connaissances partagées. Apprendre ensemble et penser des projets à plusieurs en mettant à profit différentes compétences sont des logiques à l'œuvre dans la plupart des FabLabs ou ateliers collectifs de fabrication numérique. En plus d'avoir radicalement modifié la manière dont nous accédons ou contribuons à l'information disponible en ligne, le Web a aussi généralisé les pratiques de l'open source. Dans la même veine, l'open hardware est un phénomène plus récent qui applique cette logique à la production d'objets. Les règles d'organisation de l'open source qui reposent sur des principes de coopération, de décentralisation et d'ouverture sont peu à peu passées des réseaux de production des logiciels libres vers des entreprises plus traditionnelles.

Les théories de « l'intelligence collective » ou de « l'innovation distribuée » décrivent des modalités d'intégration des utilisateurs dans le processus de conception des produits. Elles se sont diffusées de plus en plus largement et sont héritières de nouveaux modes de collaboration et d'organisation du travail. Cela rejoint évidemment les

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

théories de management qui remettent en cause les structures d'autorité classiques et les organisations pyramidales au profit de modes de gestion et de planification collectives et sans hiérarchie. Dès 1999, Ève Chiapello et Luc Bolstanski[365] font ainsi état d'un « nouvel esprit du capitalisme » et décrivent la manière dont la question de la créativité dans le travail a peu à peu intégré la rhétorique managériale, qui valorise l'expression personnelle et l'inventivité au travail.

[365] L. Boltanski, E. Chiapello, *Le Nouvel Esprit du capitalisme*, Paris, Gallimard, 1999.

Dans un texte célèbre publié en 1998[366], l'informaticien anthropologue Eric Raymond propose d'examiner les logiques des communautés de développeurs de logiciels pour comparer deux modèles d'organisation opposés, la « cathédrale » et le « bazar ». Alors que le modèle de la cathédrale bureaucratique est celui des logiciels commerciaux développés selon des règles classiques, celui du bazar permet à Eric Raymond de décrire les communautés de développeurs de logiciels libres comme Linux. Les premiers travaillent « à l'écart du monde » dans un système hiérarchique vertical, tandis que les autres sont décrits comme étant ouverts, dans un principe de fonctionnement pragmatique « grouillant d'approches différentes », redoutablement efficace pour traquer les bogues et résoudre les multiples difficultés de développement. En valorisant par « la loi de Linus » les initiatives spontanées de l'ensemble de la communauté des développeurs et en encourageant chacun à « distribuer tôt et mettre à jour souvent » (*release early, release often*) Linus Torvald, le concepteur de Linux, encourage ainsi ses contributeurs : « Il les stimulait par la perspective auto-gratifiante de prendre part à l'action, et il les récompensait par la vue constante (et même *quotidienne*) des améliorations de leur travail. Linus cherchait directement à maximiser le nombre de personnes-heures jetées dans la bataille du débogage et du développement[367]. » C'est là que tient la différence fondamentale des styles de la cathédrale et du bazar et c'est sur cet aspect précis de l'amélioration collective que Eric Raymond révèle la supériorité du régime du « bazar » sur celui de « la cathédrale ».

[366] E. S. Raymond, « La cathédrale et le bazar », traduit de l'américain par Sébastien Blondeel, 11 août 1998. Texte en ligne : http://www.linux- france.org/article/these/cathedrale-bazar/cathedrale-bazar_monoblock.html, consulté le 11/08/2015 [consulté le 29 octobre 2015]

[367] *Ibid.*

> Dans la programmation du point de vue de la cathédrale, les bogues et les problèmes de développement représentent des phénomènes difficiles, ennuyeux, insidieux, profonds. Il faut à une poignée de passionnés des mois d'observations minutieuses

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

> avant de bien vouloir se laisser convaincre que tous les bogues ont été éliminés. D'où les longs intervalles séparant les mises à jour, et l'inévitable déception quand on se rend compte que la mise à jour tant attendue n'est pas parfaite. Dans le point de vue bazar, d'un autre côté, vous supposez qu'en général, les bogues sont un phénomène de surface – ou, en tout cas, qu'ils sautent rapidement aux yeux lorsqu'un millier de co-développeurs avides se précipitent sur toute nouvelle mise à jour. C'est pourquoi vous mettez à jour souvent afin de disposer de plus de corrections, et un effet de bord bénéfique est que vous avez moins à perdre si de temps en temps, un gros bogue vous échappe[368].

[368] E. S. Raymond, « La cathédrale et le bazar », article cité.

L'investissement personnel des hackers qui contribuent au développement de Linux est donc abondamment valorisé par Eric Raymond dans son analyse. Les mécanismes d'autorégulation et de réputation sont également présentés comme des méthodes de développement qui permettent d'améliorer efficacement la productivité des développeurs et des utilisateurs. Les modèles d'organisation propres au logiciel libre ont eu une grande influence sur les perspectives managériales plus classiques et se sont infiltrées dans de nombreuses entreprises, ressortant çà et là sous d'autres termes et expressions à la mode, qui recoupent l'intelligence collective, le *crowdsourcing*, les méthodes d'innovation dites « agiles » et autres logiques d'innovation dite « ascendante ». Les valeurs de l'open source telles qu'elles se sont construites dès les années 1980 au cœur des communautés de développeurs du logiciel libre ont ainsi essaimé certains aspects de leurs pratiques jusque chez quelques géants comme Google, qui a récemment mis en place une « gestion par la réputation[369] » et un principe proche de celui mis en place par Linus Torvald pour la détection rapide des bogues ou disfonctionnements de ces services. Les utilisateurs sont également devenus les nouvelles forces de travail pour de nombreuses entreprises qui n'hésitent pas à faire appel à la créativité de leurs clients pour proposer de nouveaux produits.

[369] Cette idée est notamment développée par B. Girard, dans son article « Google en parfait modèle du capitalisme cognitif », in *Multitudes*, Éditions Amsterdam, n° 36, été 2009, pp. 78-83.

La société industrielle a cristallisé depuis sa naissance la séparation entre production et consommation. L'émergence de cette main d'œuvre gratuite, a donné naissance à la nouvelle figure du

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

« prosommateur », aussi appelé « *prosumer* ». C'est un consommateur investi qui se définit non plus comme sujet passif mais comme créateur et contributeur. Le terme *crowdsourcing* tire son origine des mots anglais *crowd* (la foule) et *sourcing* (l'approvisionnement). Ces « consommateurs pro » sont amenés à effectuer eux-mêmes une partie du service qu'ils achètent, sans recevoir de rémunération en contrepartie. En plus d'avantages économiques, en participant au processus de design ou de production, le consommateur peut apporter une valeur ajoutée à l'entreprise. Grâce à Internet, l'implication des *prosumers* revêt un double visage : il est satisfait de pouvoir participer à la production de contenus et cette production est valorisée par les entreprises qui analysent sa participation pour créer de la plus-value. Là où certains dénoncent une forme masquée d'exploitation non rémunérée, d'autres au contraire y voient des démarches conviviales.

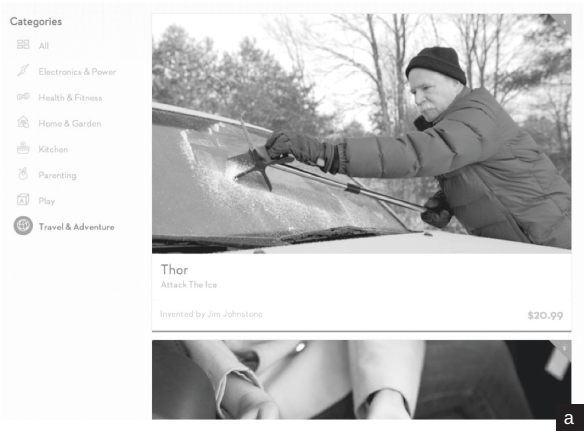
Le Web dit « collaboratif », dont le slogan de YouTube, « *broadcast yourself* » (diffusez vous-même ou diffusez-vous vous-mêmes) est une belle illustration, transforme les contributeurs et leurs créations en marchandise potentielle. La question reste ouverte de savoir si cette transformation du rôle du consommateur en producteur sur le Web va dans le sens d'un renforcement du capital, ou bien si ces procédés marquent un réel investissement dans la sphère publique. De multiples scénarios émergent et incluent le consommateur dans la conception de produits. De nouveaux rôles sont offerts aux utilisateurs qui par leurs expériences quotidiennes sont considérés comme porteurs de forces d'innovation. Hors des schémas linéaires de l'innovation, les usages singuliers poussent tous les jours à certains détournements, améliorations, modifications des objets pour les adapter à des usages particuliers. Les bricolages ingénieux mis en place pour coller au plus près des besoins quotidiens peuvent constituer en eux-mêmes des sources d'innovation, non pas issues de développements techniques ou technologiques mais bien suscitées par des demandes spécifiques. C'est ce que le sociologue Eric von Hippel appelle « la démocratisation de l'innovation ». Celle-ci, selon lui, renforce les échanges entre les utilisateurs et les concepteurs professionnels[370].

[370] E. von Hippel, *Democratizing Innovation*, Cambridge, The MIT Press, 2005, p. 2.

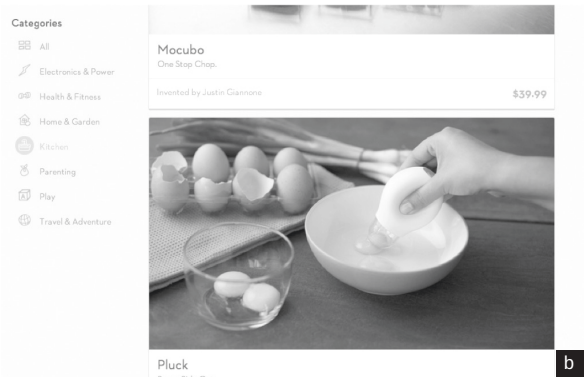
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Ce mouvement est également devenu une nouvelle tendance et une mode sur laquelle de nombreuses entreprises n'hésitent pas à parier. « Vous ne serez plus des consommateurs, vous serez de vrais inventeurs, créateurs du prochain super produit mondial ! » Voilà ce qu'annonce un petit film promotionnel lancé par Quirky en 2014 dans le cadre de son association avec Auchan[371]. Quirky est une plateforme qui s'inscrit sans le dire dans la lignée du concours Lépine et qui se donne pour mission de repérer les bonnes idées pour les transformer en produits. N'importe qui peut soumettre une idée, sous n'importe quelle forme et pour tous types de sujets. Il peut s'agir d'un accessoire pour un tuyau d'arrosage, d'une nouvelle forme de moule à glaçons, d'un concept de transat plus facile à plier, ou d'ustensiles astucieux pour barbecue. Tous les domaines, principalement liés à l'univers domestique, peuvent être traités. Après la soumission de l'idée vient le temps de la sélection : sur l'avis des internautes, certaines idées sont sélectionnées puis développées. L'équipe de designers et d'ingénieurs de Quirky se penche ensuite sur le projet pour lui donner une réalité. De nombreux aspects du produit sont alors mis en discussion, de la couleur jusqu'au matériau. Une fois le produit finalisé, il est mis en vente sur leur site. À ce jour, environ quatre cents produits ont déjà été commercialisés après avoir été proposés par des « gens comme vous ».

371 Le clip du partenariat entre Auchan et Quirky est en ligne ici : https://www.youtube.com/watch?v=v9WPINb1C6E [consulté le 29 octobre 2015]



a



b

a et b· Sur le site de Quirky, plusieurs objets inventés par des internautes sont développés et deviennent des produits qui sont ensuite mis en vente.

Dans son texte *Democratizing Innovation*, Eric von Hippel compare le modèle classique de l'innovation, qui est « *manufacturer-centric* » (centré sur le fabricant) avec un modèle distribué, qui repose sur les utilisateurs et qu'il qualifie de « *user-centered innovation* ». Alors que dans le premier modèle l'innovation est un processus secret et fermé, qui repose sur les logiques de concurrence entre les entreprises, le second tire sa force de l'identification de besoins et de désirs qui émanent des utilisateurs devenus contributeurs. Ceux-ci peuvent suggérer de nouveaux services. Les « inventeurs » qui contribuent à Quirky trouvent leurs idées dans des expériences vécues au quotidien. Eric von Hippel prend pour exemple la force des communautés de

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

sportifs qui par leur connaissance et leur expérience concrète des matériels spécifiques développés pour leurs activités sportives peuvent contribuer efficacement à l'évolution de certains produits. Certaines grandes marques d'équipements sportifs n'hésitent plus à coordonner les contributeurs potentiels pour renforcer ce type de collaborations. Celles-ci qui sont le fruits d'expériences individuelles tout aussi particulières. L'intelligence collective et ce que je propose d'appeler le design diffus est à l'œuvre dans les modèles étudiés par Eric von Hippel. Ces modèles reposent sur une juxtaposition d'expertises singulières. Cette « innovation distribuée » formalise les mécanismes originaux hérités de l'open source et des organisations en « bazar » des collectifs hackers du logiciel libre, dont l'activité ne dépend pas d'une contrainte externe mais d'une motivation singulière intériorisée.

Ces théories peuvent être rapprochées des travaux menés en sociologie des sciences par Madeleine Akrich, Bruno Latour et Michel Callon. L'étude des controverses scientifiques et techniques permet de mettre sur le devant de la scène l'activité d'usagers engagés dans des processus d'innovation, capables par conséquent d'influencer et d'orienter le développement de certains produits. Les contributions d'« utilisateurs - innovateurs » qui pratiquent l'escalade ont été pris comme objet d'étude par Madeleine Akrich[372]. Elle met en lumière les participations fertiles des usagers dans le cas d'activités qui relèvent de savoir-faire très techniques. Dans le cadre d'activités spécifiques plus quotidiennes, Madeleine Akrich identifie différentes formes d'opérations possibles, qui peuvent relever du « déplacement », de « l'adaptation », de « l'extension » ou du « détournement » et qui impliquent une flexibilité et une forme de « bricolage » de la part de l'utilisateur pour une meilleure utilisation de l'objet technique dans son environnement, qu'il s'agisse d'un sèche-cheveux, d'un biberon, de bâtons de ski ou de rehausseurs de sièges. On retient de ces cas d'étude que l'action d'ajustement décidée par l'usager dépend d'une insatisfaction par rapport à l'usage anticipé du produit qu'il possède, ou de l'existence d'une demande si spécifique qu'elle ne peut pas trouver de réponse dans la réalité du marché. Dans le champ de l'étude des innovations organisationnelles, Norbert Alter[373] a lui

[372] M. Akrich, « Les utilisateurs, acteurs de l'innovation », in *Éducation permanente*, n° 134, 1998, p. 79-89.

[373] N. Alter, *L'Innovation ordinaire*, Paris, PUF Quadrige, 2000.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

aussi accordé une place centrale aux usagers, qui en tant que simples « opérateurs » composent jour après jour avec des dispositifs socio-techniques dont ils sont capables d'ajuster ou de détourner les codes, pour les modeler et les adapter à leurs besoins quotidiens. Ces actions de « braconnage » et de détournement rejoignent ainsi les « arts de faire » de l'homme du commun décrit quelques années plus tôt par Michel de Certeau[374].

[374] M. de Certeau, *L'Invention du quotidien,* tome 1 : *Arts de faire*, Paris, Gallimard, 1990 (1980).

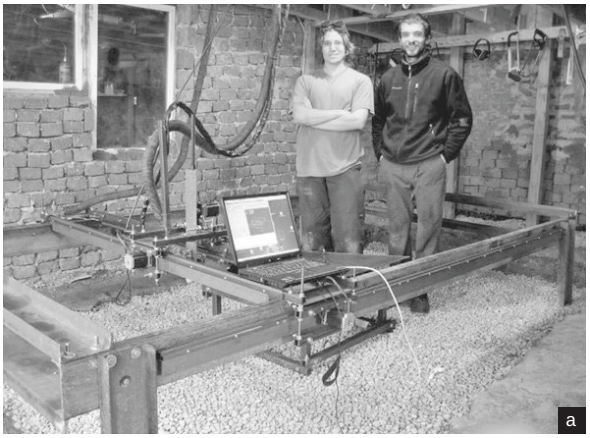
Bernard Stiegler et d'autres ont largement participé à mieux comprendre la société qui se dessine dans ces nouveaux bourgeonnements. Malgré un héritage lié au logiciel libre et à l'open source, ils en sont parfois assez éloignés[375]. Il décrit la manière dont le développement technologique qui est à l'œuvre pourrait contribuer à mettre en péril un modèle consumériste à bout de souffle après avoir soudé l'opposition entre consommateurs et producteurs. Dans ce modèle hérité des premiers âges de notre société industrielle et de consommation, l'abondance et la production intensive qui étaient longtemps synonymes de progrès se révèlent toxiques pour la société. En portant un regard plutôt pessimiste sur la crise économique et écologique que nous traversons et en dénonçant les lois d'un « capitalisme autodestructeur » soumis aux impératifs de l'économie de marché, il défend une redistribution des savoirs et du temps. Selon Bernard Stiegler, cette redistribution est indispensable. C'est ce qu'il appelle, avec d'autres, l'« économie de la contribution ». Le numérique est l'un des outils essentiels de cette redistribution de pouvoir puisqu'il permet la diffusion du savoir et des connaissances. Bernard Stiegler a beaucoup étudié le mouvement du logiciel libre, dans lequel il a observé une revalorisation des valeurs de motivation et de passion, sans considération de profit. La réappropriation des objets techniques est une voie vers une forme d'« individuation », concept repris à Gilbert Simondon, selon lequel chacun peut être responsable de lui-même, être critique, en vue d'une reprise en main de ses désirs et de son existence, loin des menaces de plus en plus élaborées d'un marketing intrusif.

[375] Voir notamment B. Stiegler (avec Ars Industrialis), *Réenchanter le monde. La valeur esprit contre le populisme industriel*, Paris, Flammarion, 2008 et M. Crépon, B. Stiegler, *De la démocratie participative*, Paris, Éditions Mille et Une Nuits, 2006.

Cette économie contributive basée sur un investissement et un partage de temps et de savoirs est déjà incarnée depuis plusieurs années par l'encyclopédie collaborative en ligne Wikipedia. Cela se

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

retrouve de facto au cœur du mouvement des makers et dans les FabLabs et génère déjà une valeur certaine, qui se place au-delà du bilan financier. L'économie de la contribution, alors même que la société est en crise, gagne du terrain au cœur des institutions les plus classiques. Crise structurelle, industrielle, économique, écologique : à tous les niveaux le monde mute et se transforme, aussi bien dans les sociétés dites développées que dans celles en cours de développement. Qu'elles soient en récession ou en pleine expansion, les sociétés actuelles cherchent de nouveaux modèles pour intégrer les changements apportés par le développement des technologies numériques et des réseaux. Ces changements pourrait reformuler le couple classique producteur/consommateur, fondé sur des systèmes de distribution centralisés. Ceci explique sans doute la raison pour laquelle les FabLabs et autres lieux de fabrication numérique personnelle se répandent partout, aussi bien en Europe et aux États-Unis qu'en Asie, en Inde ou en Afrique. Dans de nombreux pays, les valeurs qui animent le mouvement maker reçoivent un écho, qui varie en fonction des structures déjà en place. Chacun peut désormais produire non seulement du savoir mais aussi des biens partagés par d'autres, ailleurs dans le monde, conçus pour un usage individuel ou au profit d'une communauté. L'autoproduction, l'autofabrication ou la production dite « de pair à pair » ouvrent ainsi un éventail de possibilités que certains makers explorent déjà avec créativité.



a

b

Le projet Open Source Ecology est un exemple éloquent de cet élan vers l'open hardware, qui recoupe aussi une quête d'autonomie et de décroissance. Marcin Jakubowski, le fondateur de cette initiative, est un jeune docteur en physique nucléaire devenu agriculteur.
Dans une conférence TED en 2012, il expliquait l'objectif de sa démarche : « Il s'agit de répondre à la simple question suivante : que se passe-t-il lorsqu'on décide de travailler véritablement ensemble, avec les autres ? Ce principe s'applique à tous les secteurs de la société, de l'économie, à tout le reste[376]. » Soutenu par TED, une association visant à la diffusion d'idées souvent au travers de conférences filmées, il a inventé un « kit de construction du village

[376] La conférence TED de Marcin Jakubowski est en ligne ici : http://www.ted.com/talks/marcin_jakubowski [consulté le 29 octobre 2015]

a· Marcin Jacubowski (à gauche) dans son atelier. [source : Makezine]
b· Les cinquante machines du kit de construction du village global. [source : Open Source Ecology]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

global », un ensemble d'une cinquantaine de machines nécessaires « à la construction d'une petite civilisation incluant tout le confort moderne », conçues avec l'expertise de plusieurs agriculteurs et ingénieurs. Presse à briques, scie, tracteur, moteur à biomasse, turbine éolienne… « Le concept commence à être adopté internationalement : plus d'une douzaine de machines ont été produites à partir de nos plans ouverts, dans cinq pays à travers le monde » explique-t-il sur son blog[377].

Les perspectives ouvertes par les principes de l'économie de la contribution sont importantes. L'attention accordée à une forme singulière d'apprentissage par la pratique et les promesses incarnées par les logiques d'organisation non hiérarchisées ouvrent également la voie à une nouvelle conception de la production. Celle-ci se construit en opposition à une consommation de masse et définit une autre relation au collectif.

377 Le projet Open Source Ecology est en ligne ici : http://opensourceecology.org/about-overview/ [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

2. L'impression 3D, réplication ou réparation ?

a. Du prototypage à l'objet final : les usages professionnels de l'impression 3D

b. RepRap : l'impression 3D à l'épreuve de la « communauté »

c. Une émancipation encore ambivalente : fascination et objets *phatiques*

d. Au-delà de la réplication : la réparation

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a.
Du prototypage à l'objet final : les usages professionnels de l'impression 3D

L'impression 3D est une technique emblématique du mouvement maker, dont les usages professionnels et au sein des grands laboratoires de recherche dépassent de loin les possibilités offertes aujourd'hui au « grand public ».

Les techniques de fabrication et de production classiques fonctionnent principalement par soustraction de matière. Des fragments de matière sont prélevés dans un bloc, jusqu'à ce que le produit final soit formé. Depuis une dizaine d'années, la fabrication dite « additive » a fait son entrée dans les usines de production. L'un des aspects les plus déterminants pour les industriels qui adoptent ce type de machine est la production très réduite de chutes et de déchets lors de la fabrication. Des parties d'objets ou des produits entiers, malgré leurs formes complexes, peuvent désormais être facilement produit par les techniques de la fabrication additive. Elles s'associent de plus en plus aux autres machines industrielles.

La fabrication additive commence par la conception d'un modèle en trois dimensions, qui est découpé en différentes couches par un logiciel informatique. Les couches sont ensuite fabriquées par la machine une à une, chaque niveau s'associant au précédent. De nombreux objets peuvent désormais être « imprimés ». Sur la liste de ces nouveaux artefacts, on trouve des implants médicaux comme des couronnes dentaires, des jouets pour enfants, des pièces de voiture ou d'avion, des bijoux, des accessoires de mode, du mobilier, des coques de téléphones portables customisées, des bras bioniques et même des vaisseaux sanguins artificiels. L'étendue des matériaux utilisables selon ce mode de conception et de fabrication augmente rapidement.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Si la popularité de l'impression 3D et de la fabrication numérique est de plus en plus reconnue à l'heure actuelle, ces techniques de fabrication sont en réalité à l'œuvre dans les ateliers de prototypage depuis la fin des années 1980. Pour mieux comprendre la manière dont la fabrication numérique et spécialement l'impression 3D ont pris place dans les pratiques de maquettage et de prototypage, je suis allée à la rencontre de David Toppani[378], qui est aux commandes de l'agence de prototypage Ufacto à Pantin en Seine-Saint-Denis, depuis plus de trente ans. Dans son atelier, caché derrière une imposante porte en métal, de nombreux designers viennent pour faire réaliser leurs prototypes. Autour des établis, on trouve des outils « classiques », des morceaux de mousse, du bois. Dans les odeurs de résine, une dizaine de personnes qui circulent et s'affairent à différents projets. On reconnaît des fragments d'objets des Bouroullec, des luminaires de Robert Stadler, des éléments de mobilier pour Elisabeth Garouste, Pierre Charpin, et quelques esquisses de la carte blanche du VIA.

[378] Entretien avec David Toppani réalisé le 6 novembre 2014, à Pantin.

Note du 6 novembre 2014, atelier Ufacto, Pantin · Sous une couche de poussière, David Toppani me montre un morceau de papier où quelques lignes d'un pied de lampadaire ont été vaguement tracées à la main. Sur une autre feuille, un assemblage de textures composé sur Photoshop tente de rendre compte d'un effet de matière souhaité : « Voilà le genre de document avec lesquels certains designers arrivent ici. »

David Toppani fait partie d'une génération de prototypistes pour lesquels l'écran n'est pas une étape obligée dans le minutieux passage de l'idée à la forme :

> La difficulté avec le dessin, c'est qu'il peut être complètement faux d'un point de vue technique. Certains designers, dont les réalisations se rapprochent plus de l'artisanat d'art ou de la petite série, viennent avec un croquis, une intention. Dans ce cas, tout se fait à la main. Mais pour le réaliser en volume, toutes les faces de l'objet doivent être effectivement définies. Une grosse partie de notre travail consiste donc à interpréter, faire des compromis à partir de petits cahiers des charges parfois irréalistes. Les designers qui travaillent pour l'industrie arrivent en revanche avec leurs plans, très précis, et privilégient le numérique[379].

[379] *Ibid.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

La modélisation numérique paraît maintenant incontournable, mais la pratique du dessin et de la maquette d'intention complète encore souvent le travail sur ordinateur de l'objet. Selon le designer Erwan 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[380].

[380] Entretien avec Erwan Bouroullec réalisé le 5 novembre 2014, par téléphone.

Dans un coin du studio des frères Bouroullec, une petite imprimante 3D est cependant apparue depuis bientôt deux ans pour accélérer ce processus de vérification. Même si cela n'a pas changé fondamentalement leurs manières de faire, « les étapes pour peaufiner les fichiers avant de les transmettre aux fabricants ont été raccourcies. » Chez Ufacto, deux fragments de prototypes en impression 3D produits par les Bouroullec sont en effet cachés derrière des rouleaux de papier calque, recouverts des poussières de l'atelier. Il faudra encore quelques rendez-vous pour préciser des points de détails. Dans l'atelier de prototypage Ufacto, en revanche, on ne trouve finalement pas la moindre trace d'imprimante 3D.

Les petites machines, dont les prix ont baissé ces dernières années pour une qualité d'impression de plus en plus fine, se sont installées directement sur les tables des designers et des architectes, même s'il semble que pour le passage au prototype final, rien ne remplace la relation de confiance et de complicité entre le designer et son prototypiste. « La révolution de la conception assistée par ordinateur n'est pas si positive que cela. L'incertitude peut aussi avoir du bon, » nuance Erwan Bouroullec :

> Sur un fichier en 3D, tout doit être complètement écrit, ce qui réduit les petites rectifications naturelles qui peuvent être faites directement en volume. Quand on donne à David Toppani des modèles imprimés assez précis, on perd une partie de la qualité de son intervention, on passe à côté de la manière dont il sait tendre une courbe à la main... La modélisation 3D, selon moi, force à une certaine simplification des formes[381].

[381] *Ibid.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Néanmoins, cette technique employée à des fins de prototypage rapide offre à d'autres designers des perspectives évidentes, comme en témoignent les designers François Brument et Sonia Laugier, qui l'ont adoptée depuis plusieurs années :

> Nous utilisons les moyens de la fabrication additive pour produire nos objets finaux. La modélisation en 3D est bien plus qu'une étape de visualisation. Ce que nous avons sur notre écran correspond très exactement à ce que nous allons fabriquer physiquement[382].

[382] Entretien avec François Brument réalisé le 5 novembre 2014, par téléphone.

Les deux designers travaillent avec Polyrepro, une société française qui explore, depuis vingt ans, les capacités des technologies d'impression 3D par stéréolithographie :

> Avec Polyrepro, nous dépassons cette relation du designer qui fait réaliser des pièces par son prototypiste. C'est un travail de recherche technique qui va au-delà de la validation d'une forme. L'objectif est d'arriver à utiliser des technologies de prototypage pour la fabrication finale[383].

[383] *Ibid.*

Dans les locaux de Polyrepro, une douzaine de mains associent leurs efforts à ceux de leurs imprimantes 3D. Selon François Brument, « tout doit être "post-traité", et pour calculer les épaisseurs de nos objets et ajuster certaines courbes, nous sommes toujours avec eux. »

L'impression 3D se développe depuis trente ans, et s'applique maintenant à des procédés de fabrication qui touchent des techniques, des matières et des applications très variées. Alors que la fabrication additive était initialement développée pour la conception de prototypes d'objets ou des maquettes d'architecture, « il est désormais possible d'obtenir des éléments dignes d'une production de masse en un temps très court[384]. » Ces technologies, avec lesquelles il n'était pas possible initialement de produire des objets dans leur version finale, sont désormais devenues pour certains designers de réelles options de production. C'est notamment le cas de la stéréolithographie, de l'impression 3D par fritage de poudre et des systèmes d'impression 3D au laser[385]. Il est également possible de produire des objets en polymères ou en métal en utilisant les dernières technologies de fabrication additive[386].

[384] « it has become possible today to obtain parts representative of mass production within a very short time. » A. Bernard, A. Fischer, « New trends in rapid product development », in *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, vol. 51, 2002, pp. 635-652.

[385] N. Hopkinson, R. Hague, P.M. Dickens (dir.), *Rapid Manufacturing. An Industrial Revolution for the Digital Age*, New York, Wiley, 2006.

[386] T. Wohlers, *Worldwide Progress Report on the Rapid Prototyping, Tooling, and Manufacturing State of the Industry*, New York, Wohlers Associates, 2009.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

La fabrication additive offre aussi des possibilités nouvelles pour l'industrie aéronautique[387] et ouvre de nombreuses perspectives d'applications pour le design. Hopkinson, face à cette multiplicité d'applications possibles, pose d'ailleurs cette question : « Quelle autre technologie peut enthousiasmer de la même manière un artiste, un médecin, un ingénieur et un professionnel de l'environnement[388] ? » Les promesses de l'impression 3D touchent en effet le domaine de la santé, puisqu'on conçoit désormais des prothèses complexes sur mesure. L'industrie pourrait être également susceptible de réduire son impact sur l'environnement et la grande distribution gagnerait en efficacité, en adaptation et en rendement[389].

L'impression 3D se rencontre donc aussi bien sur les tables des chirurgiens[390], chez les dentistes[391], pour l'ingénierie biomédicale ou sur les paillasses des grands laboratoires de recherche[392]. Dans les champs de l'éducation et de la culture, les écoles et bibliothèques s'en sont également emparées. Les politiques publiques se sont aussi penchées sur les possibilités offertes par l'impression 3D, notamment pour remédier à l'absence de vocations scientifiques chez les jeunes, qui délaissent de plus en plus la technologie, l'ingénierie et les mathématiques. Cet intérêt touche aussi les questions de relocalisation de la production et les logiques de développement durable[393]. Selon de nombreux spécialistes, « de futures innovations concerneront sans doute des machines capables d'imprimer ensemble des matériaux différents ; d'imprimer des systèmes comme des batteries, des circuits ou des machines assemblées ; d'imprimer organiquement des cellules souches [...] ; et d'imprimer *in situ* dans le corps, dans l'espace, au fon de l'océan, ou en plein mouvement[394]. »

Puisque c'est une technologie encore en développement, l'impression 3D contribue à alimenter une forme de spéculation collective sur de futurs scénarios. Elle a donc inspiré de nombreux écrivains. Neal Stephenson, dans son roman *The Diamond Age*, imagine une société entière qui fonctionnerait avec des « compilateurs de matière » capables de fabriquer absolument tout ce dont l'homme pourrait avoir besoin :

> Au commencement se trouvait une chambre vide, un hémisphère de diamant éclairé d'une faible lueur rouge. Au centre de la dalle du sol on apercevait, dénudée, une intersection d'un alimenteur

[387] S. Nathan, « Printing Parts », in *MIT Technology Review*, Cambridge, Technology Review, 2011 et D.H. Freedman, « Layer by Layer », in *MIT Technology Review*, Cambridge, Technology Review, 2011.

[388] N. Hopkinson, R. Hague, P.M. Dickens (dir.), *Rapid Manufacturing. An Industrial Revolution for the Digital Age, op. cit.*

[389] S.H. Huang, P. Liu, A. Moskadar, L. Hou, « Additive Manufacturing and Its Societal Impact. A Literature Review », in *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 67, 2012, pp. 1191-1203.

[390] F. Rengier, et al., « 3D Printing Based on Imaging Data. Review of Medical Applications », in *International Journal for Computer Assisted Radiology and Surgery*, vol. 5 , n° 4, 2010, pp. 335-341.

[391] D. Zax, « A 3D-Printed Jawbone », in *MIT Technology Review*, Cambridge, Technology Review, 2012.

[392] N. Oxman, « Programming Matter », in *Architectural Design*, vol. 82, 2012, pp. 88-95.

[393] Horizon 2020 Work Programme, *Leadership in Enabling and Industrial Technologies, Nanotechnologies, Advanced Materials, Biotechnology and Advanced Manufacturing and Processing*, The EU Framework Programme for Research and Innovation, 2013.

[394] T. Birtchnell, J. Urry, « 3D, SF and the Future », in *Futures*, n° 50, 2013, pp. 25-34.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

de huit centimètres, un tuyau d'aspiration central entouré par une série de lignes plus petites formées chacun d'un faisceau de convoyeurs microscopiques qui transportaient des briques nanomécaniques – atomes individuels ou groupes d'atomes attachés ensemble pour former des modules pratiques. Le compilateur de matière était une machine installée au terminus d'un alimenteur et qui, pilotée par un programme, prélevait l'une après l'autre les molécules sur les convoyeurs afin de les assembler en structures plus complexes[395]. »

[395] N. Stephenson, *The Diamond Age. Or, a Young Lady's Illustrated Primer*, New York, Bantam Spectra, 1995, p. 83.

On trouve également les traces de ce type de machine dans le roman *Brasyl* de Ian McDonald[396], chez Charles Stross avec *Rule 34*[397] et Cory Doctorow avec *Makers*[398]. Le compilateur de matière décrit par Neal Stephenson est une machine capable de produire tous types de produits ou de nourriture à domicile, sans générer aucun déchet et en utilisant des nanotechnologies. Le futur de la fabrication numérique personnelle inspire les récits de science-fiction. Dans la première partie de *Fabricated: The New World of 3D Printing*[399], Hod Lipson publie ainsi un court texte intitulé « Everything Is Becoming Science Fiction », dans lequel il présente un futur proche où chacun pourra bientôt imprimer à domicile et à la demande toutes sortes de choses. Dans son récit, le personnage qui habite ce futur fantasmé imprime ainsi chaque soir sa propre brosse à dent customisée :

[396] I. McDonald, *Brasyl*, Montreuil, Bragelonne, 2009 (2007).

[397] C. Stross, *Rule 34*, New York, Ace, 2012.

[398] C. Doctorow, *Makers*, *op. cit.*

> Pendant que le Fabber imprime, vous commencez à raconter à votre fils son histoire. C'est une de ces histoires qui parlent de la vie d'avant, comme ces contes d'autrefois qui commencent par "quand j'avais ton âge". Votre fils écoute avec l'air sceptique. Il a du mal à imaginer que quand vous aviez son âge, toutes les brosses à dents étaient identiques. Et que si vous commandiez quelque chose sur Internet ça prenait des siècles – 24 heures – avant d'être livré chez vous. "Ouah", dit-il poliment, "la vie devrait être dure à l'époque[400]".

[399] H. Lipson, *Fabricated: The New World of 3D Printing*, Wiley, 2013.

[400] *Ibid,* p. 9.

Malgré ces promesses scintillantes d'un monde à venir dans lequel tous nos objets quotidiens pourraient être imprimés selon

Une illustration du fantasme de l'impression 3D à domicile, pour tous les objets du quotidien. [source : http://honeythatsok.com/2014/08/23/will-the-3d-revolution-be-sustainable/]

nos désirs les plus originaux, l'impression 3D n'a pas encore conquis tous les foyers. Néanmoins, dans la plupart des récits prospectifs qui entourent son développement, les possibilités offertes par l'impression 3D oscillent entre l'ambition d'une production à la demande mesurée, économique, locale, écologique et sans déchet, et une vision néo-consumméristе qui encourage la production individuelle d'une multitude de *crapjects* customisés[401], et fait entrevoir le risque d'un monde envahi de *physical spams*[402] et de contrefaçons. L'impression 3D, même si elle rencontre des applications très concrètes dans des registres complexes et variés, continue donc de croiser le champ de la fiction et de l'utopie, puisqu'elle rejoint l'idéal d'une production rendue quasiment autonome ou immédiate.

En 1972, dans le dessin animé *Tintin et le lac aux requins*, le professeur Tournesol inventait déjà une photocopieuse tridimensionnelle – immédiatement convoitée par Rastapopoulos – capable de fabriquer des faux en dupliquant des œuvres d'art volées dans de grands musées. Les imprimantes 3D à dépôt de fil chaud, qui sont désormais présentes dans tous les hackerspaces et makerspaces, font l'objet d'un développement par des communautés d'amateurs. C'est le cas de la célèbre RepRap, dont il existe aujourd'hui de très nombreux descendants. Au-delà des capacités de réplication d'objets de ces imprimantes 3D, qui fascinent encore un bon nombre des habitants des makerspaces, les enjeux de réparation et de modification de la machine elle-même offrent des perspectives d'émancipation technique intéressantes.

a et b· Adaptation en bande-dessinée du dessin animé *Tintin et le lac aux requins,* Casterman, Paris, 1973.

[401] L'expression *crapject* vient de la contraction de *crappy* (merdique) et *object* (objet).

[402] Cette expression est employée dans *The Future of Open Fabrication*, rapport publié par l'Institute for the Future, Palo Alto, Technology Horizons Program, 2011.
Les *physical spams* sont des productions sans valeur. Dans un scénario de surproduction, elles pourraient proliférer et envahir nos environnements.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
RepRap : l'impression 3D à l'épreuve de la « communauté »

La couverture du magazine *The Economist*, en février 2012 : « Print me a Stradivarius »

Les technologies de fabrication additive existent dans la grande industrie depuis bientôt trente ans. Depuis une dizaine d'années, des modèles d'imprimantes 3D accessibles au grand public sont développés et accompagnent l'essor du mouvement maker. Il est désormais possible de construire soi-même ou d'acquérir une imprimante 3D d'entrée de gamme pour quelques centaines d'euros. De la même manière qu'en leur temps l'intelligence artificielle ou la conquête de l'espace, l'impression 3D incarne le dernier progrès techno-scientifique et à ce titre rassemble ou divise ses observateurs. De nombreuses publications s'affolent devant la possibilité d'imprimer chez soi des pistolets en 3D, pour s'émerveiller ensuite devant la dernière prothèse de boîte crânienne fabriquée sur mesure pour un nourrisson[403]. Dans le débat public, la qualité de l'impression 3D disponible pour les milieux médicaux ou pour l'industrie aéronautique masque souvent la réalité assez pauvre de l'impression 3D par fil chaud, telle qu'elle se présente encore à l'heure actuelle au sein des FabLabs, hackerspaces, makerspaces et autres ateliers partagés.

J'ai accordé une attention particulière aux relations établies entre les habitués de ces espaces et leurs machines. J'ai également étudié les logiques de développement de plusieurs projets et les techniques employées pour contourner certains obstacles. Ces contournements et ces tâtonnements sont essentiels à ces pratiques. Comment proposer une description critique des usages et des discours qui accompagnent le développement de l'impression 3D dite « d'entrée de

[403] A. Mazzoli et al., « Direct Fabrication Through Electron Beam Melting Technology of Custom Cranial Implants Designed in a PHANToM-Based Haptic Environment », in *Material Design* vol. 30, 2009, pp. 3186-3192.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

gamme » et open source ? En me concentrant sur certaines situations techniques qui présentent divers degrés d'émancipation et d'engagement, mon étude de cette technologie emblématique du mouvement maker et hacker révèle deux attitudes antagonistes dans les manières de faire avec ces machines : l'une tient à la production fascinée par *réplication* d'objets impensés et informés, et l'autre à une conduite plus réflexive d'ajustement et de *réparation* de ces machines elles-mêmes.

Dans *Fab* (2005), Neil Gershenfeld[404] décrit lui aussi un futur dans lequel chacun pourrait avoir accès à un « *personal fabricator* », une machine capable de produire n'importe quel objet :

> Les articles scintillants sur les imprimantes 3D peuvent se lire comme les récits des années 1950 qui proclamaient que les fours à micro-ondes étaient le futur de la cuisine. Les micro-ondes sont pratiques, mais ils n'ont pas remplacé le reste de la cuisine[405].

En d'autres termes, l'impression 3D, selon Neil Gershenfeld, ne remplacera jamais totalement les technologies de fabrication classiques – c'est-à-dire soustractives – qui existent depuis longtemps. Néanmoins, la fabrication à la demande et la personnalisation d'objets pourrait représenter une aubaine commerciale et encourager le développement d'économies nouvelles et devenir un argument compétitif pour de nombreuses sociétés. En effet, si n'importe qui était mis en capacité de produire ses propres objets, fort est à parier que nous assisterions à une prolifération décentralisée d'ateliers de fabrication et de petites cellules de microproduction, chacun répondant finalement à des demandes spécifiques. Ce que l'on appelle la « démocratisation de la production » pourrait alors avoir quelques points communs avec les récentes évolutions des marchés de la musique ou du film, pour lesquels le développement d'Internet a donné accès à une plus grande quantité de contenu et d'options de téléchargement[406]. Un tel scénario de développement de l'impression 3D pourrait alors se fonder sur l'échange et le partage de fichiers ou de plans[407]. Ce sujet a été l'objet de nombreuses publications. En 2010, le *New York Times* parlait de « révolution » et en février 2011,

La couverture du magazine *Wired*, en octobre 2012 : « This Machine Will Change The World »

404 N. Gershenfeld, *Fab: The Coming Revolution on Your Desktop*, *op. cit.*

405 « Glowing articles about 3D printers read like the stories in the 1950s that proclaimed that microwave ovens were the future of cooking. Microwaves are convenient, but they didn't replace the rest of the kitchen. »
O. Solon, « Digital Fabrication is So Much More than 3D Printing », in *Wired Magazine*, mars 2013.
En ligne ici : http://www.wired.co.uk/news/archive/2013-03/13/digital-fabrication
[consulté le 29 octobre 2015]

406 J. Rifkin, *The Age of Access. How the Shift from Ownership to Access Is Transforming Modern Life*, Londres, Penguin, 2001.

407 H. Lipson, « This Will Change Everything », in *New Scientist*, 2011. En ligne ici : http://www.newscientist.com/issue/2823
[consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

The Economist publiait un numéro spécial intitulé « The Printed World: Three-Dimensional Printing from Digital Designs Will Transform Manufacturing and Allow More People to Start Making Things[408]». En avril 2012, *The Economist* publiait finalement un nouvel article, intitulé « Solid Print: Making Things with a 3D Printer Changes the Rules of Manufacturing[409]». En plus des répercussions profondes que ces technologies pourraient avoir sur l'industrie[410], leur développement est souvent décrit comme étant capable de libérer une certaine créativité populaire, en suivant le chemin tracé par la diffusion des ordinateurs personnels et d'Internet. L'accès à des techniques capables de traduire des fichiers électroniques en un objet tangible, combiné à la libre circulation de ces données, semble renouveler des pratiques de partage et de remix. Alors que des scientifiques ou industriels explorent à leurs niveaux les potentiels de la fabrication additive dans sa version la plus spécialisée, l'impression 3D se développe donc également au sein des FabLabs, hackerspaces et du mouvement maker, sous une forme open source. L'impression 3D, dans sa version d'entrée de gamme, est l'un des outils principaux des makers et hackers.

L'exemple emblématique de l'imprimante 3D RepRap, entièrement développée en open source, permet de mesurer la manière dont ces communautés s'emparent de la fabrication additive et envisagent de nouvelles manières de penser, qui oscillent souvent entre les premiers degrés de la réplication fascinée d'objets déjà modélisés et les ambitions plus pointues d'une conduite de réparation et d'ajustement. Des imprimantes 3D dites d'entrée de gamme et développées en open source sont conçues au cœur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces par des communautés de hobbyistes que cette technique nouvelle rend curieux. La RepRap, qui est un exemple célèbre et fondateur pour ce type de machines, est ainsi loin d'être standardisée et présente certaines caractéristiques essentielles pour comprendre l'idéal d'autonomie et d'émancipation qui compose les fondements du mouvement maker. Johan Söderberg le formule de cette manière :

> Faire fonctionner une machine correctement avec des résultats valables n'est pas une tâche triviale. [...] Cela requiert des compétences en soudure, mécanique, électronique, et aussi des notions de programmation[411].

408 « The Printed World: Three-Dimensional Printing from Digital Designs Will Transform Manufacturing and Allow More People to Start Making Things », in *The Economist*, février 2011. En ligne ici : http://www.economist.com/node/18114221 [consulté le 29 octobre 2015]

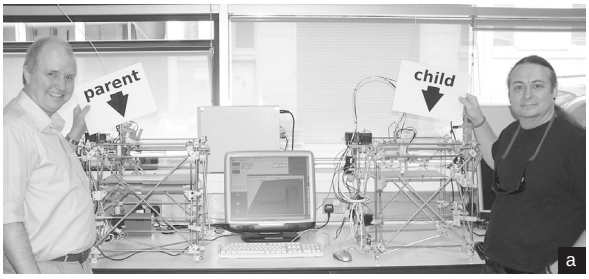
409 « Solid Print: Making Things With a 3D Printer Changes The Rules of Manufacturing », in *The Economist*, avril 2012. En ligne ici : http://www.economist.com/node/21552892 [consulté le 29 octobre 2015]

410 M. Mills, « Manufacturing, 3D Printing and What China Knows About the Emerging American Century », *Forbes*, juillet 2011. En ligne ici : http://blogs.forbes.com/markpmills/2011/07/05/manufacturing-3d-printing-and-what-china-knows-about-the-emerging-american-century/ [consulté le 29 octobre 2015]
Voir aussi R. Karlgaard, « 3D Printing Will Revive American Manufacturing », *Forbes*, juin 2011.

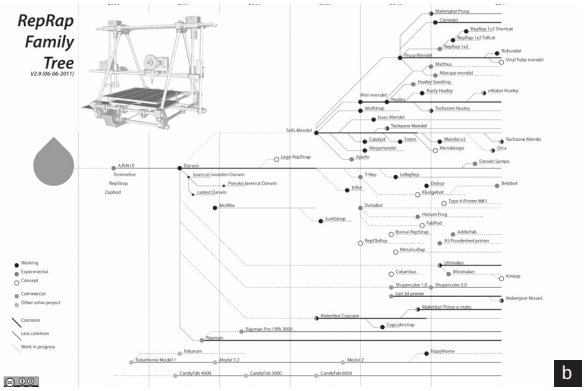
411 J. Söderberg, « Automating Amateurs in the 3D Printing Community: Connecting the Dots Between "Deskilling" and "User-Friendliness" », in *Work Organ. Labour Glob.* vol. 7, n° 1, 2013, pp. 124-139.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Adrian Bowyer, qui travaillait alors au sein du département d'ingénierie à l'université de Bath, est l'inventeur de la RepRap. Son projet est né en 2005, sous le nom de RepRap, une abréviation de *replicating rapid prototyper*. La réplication de cette machine est ainsi intrinsèquement liée à la manière dont elle a été conçue. Une RepRap est composée d'une structure métallique, assemblée avec des petites parties en plastique pensées pour être elles-mêmes formées par une autre imprimante 3D : impossible de s'en procurer dans une boutique de bricolage. En revanche, les moteurs, les parties électroniques et la buse d'extrusion, qui sont des éléments techniques complexes, ne peuvent pas être imprimées par une autre machine du même type. Le premier modèle d'imprimante 3D répliqué a été présenté en 2008, et décrit comme le « fils » de la toute première RepRap, assemblée grâce à des parties en plastique imprimées avec une RepRap identique. Les FabLabs, hackerspaces et makerspaces sont des environnements fertiles pour le développement d'imprimantes 3D open source. Celui-ci s'appuie sur un réseau virtuel et physique de développeurs et forme des communautés rhizomatiques au sein desquelles le partage et la discussion sur les expérimentations techniques autour du projet RepRap sont valorisées et reconnues. En dehors de toute hiérarchie ou subordination, les contributeurs du réseau RepRap collaborent d'une manière vertueuse, dans une logique d'organisation qui présente de nombreux points communs avec le « bazar » tel qu'il est décrit par Eric Raymond face à la « cathédrale » de l'organisation plus classique du travail collectif. Pour documenter les progrès de chaque version du projet, des images, vidéos et tutoriaux sont proposés en ligne[412]. Des réunions ou rencontres sont également organisées, lors desquelles la quantité impressionnante d'informations postées en ligne est discutée, commentée et évaluée. Ces communautés forment une part conséquente des activités liées aux FabLabs et hackerspaces.



a



b

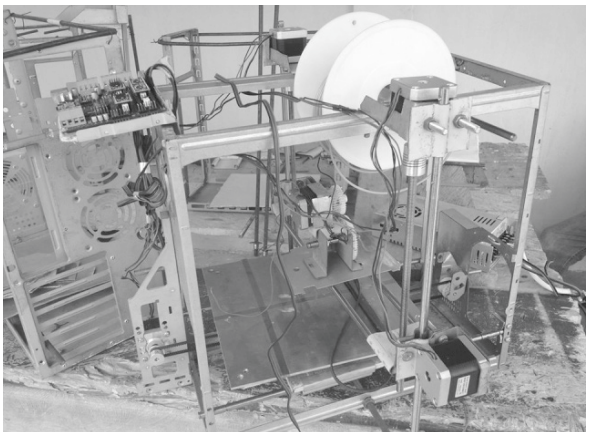
[412] E. Gilloz, « RepRap Family Tree », 2013. En ligne ici : http://reprap.org/wiki/RepRap_Family_Tree [consulté le 29 octobre 2015]

Au WoeLab, un FabLab installé au Togo, Kodjo Afate Gnikou, un jeune Togolais qui est un des porte-paroles de la grande communauté africaine engagée dans le développement des FabLabs, a conçu

a· Adrian Bowyer pose à côté de la première réplication de sa RepRap, en 2005. [source : https://en.wikipedia.org/wiki/RepRap Project]
b· L'arbre généalogique de la RepRap.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

une imprimante 3D entièrement constituée d'éléments informatiques récupérés. La W.Afate est inspirée d'un modèle de RepRap mais composée de vieilles unités centrales, de fragments d'imprimantes ou de scanners. La structure de l'unité centrale sert de cadre pour la machine. Les rails et les moteurs tirés des imprimantes et scanners y sont associés. L'objectif de ce projet qui a été en partie soutenu par la communauté du site de crowdfunding Ulule est de permettre aux populations locales de créer elles-mêmes leurs propres machines à partir de ressources disponibles sur place. Le projet W.Afate valorise les « e-déchets » et place la technologie aux mains des bricoleurs locaux. Cette imprimante 3D est décrite comme pouvant « réduire le fossé entre l'une des technologies les plus prestigieuses de notre époque et les populations modestes ». Kodjo Afate Gnikou a remporté le Global Fab Award lors de FAB10, la rencontre annuelle des FabLabs organisée à Barcelone en juillet 2014.



L'imprimante 3D W.Afate, au WoeLab.
[source : http://fr.ulule.com/woelab-wafate-3dprintshow/]

Adrian Bowyer qualifie le développement du projet RepRap de « marxisme darwinien ». Selon lui, « le projet RepRap va permettre la possession révolutionnaire, par le prolétariat, des moyens de production. Mais cela se fera sans cette révolution désordonnée et dangereuse, et sans ces trucs industriels désordonnés et dangereux[413]. » Une forme d'évolutionnisme pourrait effectivement permettre aux RepRap d'être plus accessibles et de tracer un chemin pour le développement plus vaste des activités des hackers ou des makers. Cela pourrait alors être une manière de dépasser la fascination populaire qui entoure encore souvent ces machines.

413 « So the RepRap project will allow the revolutionary ownership, by the proletariat, of the means of production. But it will do so without all that messy and dangerous revolution stuff, and even without all that messy and dangerous industrial stuff. »
A. Bowyer, « Wealth Without Money », 2006. En ligne ici : http://reprap.org/wiki/Darwin/BackgroundPage [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

c.
Une émancipation encore ambivalente : fascination et objets *phatiques*

« La liberté de conception que permet le prototypage rapide est immense et ces procédés sont capables de créer des formes qui dépassent l'entendement[414] », écrit Hopkinson :

> Avant l'avènement de ces technologies, l'espèce humaine avait-elle jamais connu une situation dans laquelle visualiser et concevoir un produit est plus difficile que de le fabriquer ?

Un petit groupe est concentré autour d'une imprimante 3D FoldaRap, au FacLab de Gennevilliers, en février 2013.

Nous ne sommes qu'au début de l'exploration des possibilités offertes par les technologies numériques de conception et de fabrication et notamment de l'impression 3D, ce qui explique la fascination suscitée par les démonstrations de ces techniques.

La scène se répète à chaque fois. L'imprimante est posée sur une table, reliée à l'ordinateur par un câble ombilical enroulé qui se confond avec d'autres fils électriques. Sa structure est généralement laissée nue. De loin on entend déjà une scansion mécanique, un son électronique haché, rythmé par la répétition invariable de la même séquence de petits bruits organiques. Au milieu des gargouillis et toussottements de l'appareil, le plateau chauffant est un mince feuillet métallique qui concentre toute l'attention. Sur cette fine estrade se transfère bientôt l'image qui s'affichait, quelques secondes auparavant, sur l'écran de l'ordinateur. Le plateau est parcouru en tous sens par une pièce en plastique de laquelle coule un fin filament fondu. Celui-ci est immédiatement assimilé par les couches antérieures. Déjà un autre niveau de l'objet apparaît, dans une éclosion lente, un dévoilement au ralenti

414 « The design freedoms afforded by Rapid Manufacturing are immense and the processes are capable of creating mind boggling geometries. »
« Prior to the advent of these technologies, has mankind ever been in the situation where visualizing and designing a product is actually harder than making it? »
N. Hopkinson, R. Hague, P.M. Dickens (dir.), *Rapid Manufacturing. An Industrial Revolution for the Digital Age, op. cit.,* p. 46.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

de formes non immédiatement reconnaissables. Le mouvement est subtil. Le regard de tous est happé par les minuscules étages formés par la matière qui s'élève sur la petite scène, au cœur de la machine. Les imprimantes 3D mettent en jeu une production par ajout de matière, indépendante de la main de l'homme. Néanmoins, dans la qualité qui est offerte aujourd'hui au grand public, la durée des impressions est encore longue. Elle suspend le temps. La démonstration requiert une attention complète. L'observation du procédé d'impression lui-même apporte généralement une satisfaction suffisante et la concrétisation de l'objet final est presque de l'ordre du bonus. Mais il faut pourtant bien imprimer *quelque chose.*

Fruits d'une machine dont on veut simplement montrer à l'audience fascinée qu'elle « marche », qu'elle tourne, qu'elle « fonctionne », les imprimantes 3D dans leurs contextes de démonstration et de performance font exister une production stérile, impressions *à vide* qui multiplient têtes de Yoda, vases aux formes psychédéliques plus ou moins étanches, malheureux bustes de femmes, bracelets élastiques et d'autres bibelots qui ne servent que de « prétexte » pour justifier la mise en route de ces machines. La plupart du temps téléchargés sur Internet, ces échantillons ou « *crapjects* » sont imprimés pour faire face à l'idée paralysante de pouvoir imprimer « n'importe quoi ». Je propose d'appeler ces objets par défaut des objets *phatiques.* La plupart des démonstrations d'impression avec ces machines se raccrochent le plus souvent à des formules toutes faites, qui représentent une version préparée à l'avance – ou lyophilisée[415] ? – des possibilités de la fabrication personnelle. Du grec ancien *phanein,* « se montrer », la fonction phatique du langage a été définie par Roman Jakobson[416] comme étant un énoncé sans information.

Il s'agit alors dans le cas de la situation technique imposée par l'imprimante 3D, dans son contexte de démonstration, d'éviter le silence et de maintenir un contact actif entre l'opérateur et l'imprimante. Les objets phatiques sont donc autant d'objets imprimés pour ne rien dire, sortes d'antisèches pour combler un manque d'idée.

Voici un dialogue que j'ai pu avoir plusieurs fois autour de la même imprimante 3D au FacLab de Gennevilliers :

– C'est la première fois que tu utilises une imprimante 3D ?

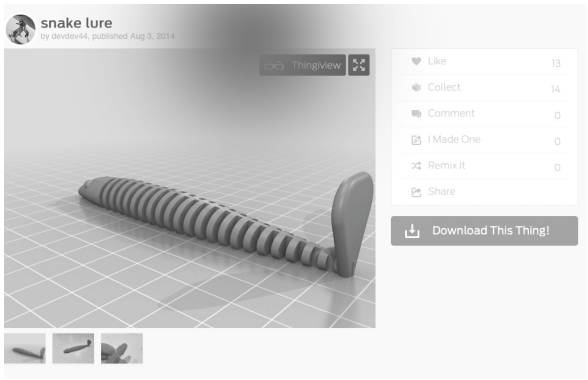
– Oui, je n'avais jamais vu ça avant. C'est fou.

[415] N. Thély, « L'émancipation lyophilisée de l'amateur », 2011. Billet de blog en ligne ici : http://esthetique.hypotheses.org/408 [consulté le 29 octobre 2015]

[416] R. Jakobson, *Essais de linguistique générale*, Paris, Éditions de Minuit, 1963.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

– Qu'est-ce que tu imprimes, alors ?
– Ça ? C'est un petit serpent flexible…
– Tu l'as fait toi-même ?
– Non, je viens de le télécharger. Je n'avais pas d'idée de choses à imprimer, il fallait bien trouver un truc !



Modèle de petit serpent téléchargeable sur le site Thingiverse.
[source : https://www.thingiverse.com/thing:415679]

Cet échange est révélateur de l'attitude presque désemparée qui accompagne les premiers contacts avec la machine. Selon Neil Hopkinson :

> Quand ces technologies seront plus communément utilisées [...] par le grand public, alors cette créativité qui peut tirer le meilleur du potentiel de ce procédé pourra se réaliser. Les enfants d'aujourd'hui, qui parlent la langue des ordinateurs, vont grandir et seront bientôt capables de débrider leur créativité comme jamais auparavant. Il va falloir beaucoup de travail pour développer des dispositifs qui conviendront à cette nouvelle génération, celle des designers de demain, qui a parfaitement intégré l'informatique mais qui n'est pas spécialisée dans l'ingénierie ou le design[416].

Les objets répliqués à la chaîne par les imprimantes 3D lors des sessions de démonstration sont des preuves physiques des capacités de production de la machine. Dans son étude sur des ateliers de fabrication numérique personnelle installés dans des écoles américaines, le chercheur en sciences de l'éducation Paulo Blikstein dénonce certaines dérives :

> Puisque les machines de fabrication numérique peuvent générer de beaux objets en engageant très peu d'efforts, les enseignants devraient éviter les projets qui se contentent d'en faire la démonstration rapidement (*quick demonstration projects*) et pousser les étudiants vers des directions plus complexes[417].

Ce qu'il appelle le « *keychain syndrome* » (syndrôme du porte-clés) représente un mécanisme très fréquent dans les pratiques développées autour des machines de fabrication numérique et de l'imprimante 3D en particulier. Faire des porte-clés était ainsi l'objectif de la première session de découverte avec la découpeuse laser qu'il propose à une de ses classes :

416 « As these technologies become more commonly used [...] by the general public, then the creativity that can make full use of the potential of the processes will be realised. As today's computer literate children grow up they will be able to unleash their creativity in ways that had not been possible before [...] There will need to be considerable work in the development of such packages to suit the new generation of computer literate but non-engineering specialised designers of tomorrow. » N. Hopkinson, R. Hague, P.M. Dickens (dir.), *Rapid Manufacturing. An Industrial Revolution for the digital age, op. cit.*, p. 61.

417 « Since the machines can produce beautiful objects with very little effort, the teachers should avoid quick demonstration projects and push students in more complex directions. » P. Blikstein, « Digital Fabrication and "Making" in Education: The Democratization of Invention » in J. Walter-Herrmann & C. Büching (dir.), *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors, op. cit.*

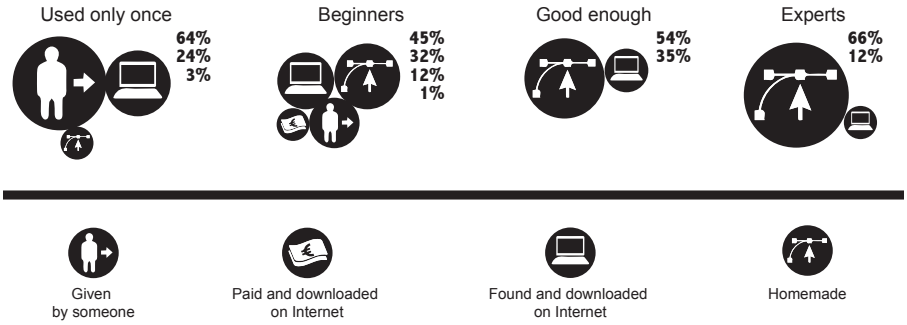
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

> À la quatrième session, j'ai compris que quelque chose clochait : l'atelier était devenu une usine de fabrication de porte-clés, et les étudiants refusaient de s'engager dans d'autres projets[418] .

[418] « By the fourth session I realised that something wasn't right. The workshop had become a factory for producing keychains, and students refused to work on other projects. »
Ibid.

En valorisant le produit plutôt que le processus, ces étudiants simplifient tout l'aspect technique pour se concentrer sur un objet « trivial » qu'ils arrivent à produire de manière autonome, puisque répétée et encadrée. Réduites à leurs capacités de *réplication*, les imprimantes 3D employées dans ce type de situations récurrentes ne mettent pas en jeu leurs caractéristiques de *réparation*, qui sont pourtant essentielles à la manière même dont ces machines elles-mêmes ont été conçues.

Mes observations de terrain sont confirmées par un sondage en ligne, que j'ai réalisé en novembre 2014 et qui a obtenu 170 réponses de la part de personnes venant d'une trentaine de makerspaces situés dans trente pays différents. J'ai soumis ce questionnaire sur plusieurs listes de diffusion, sur Twitter, par des pages Facebook et en sollicitant directement certaines personnes rencontrées lors de mes différents déplacements. Quand on interroge ceux qui utilisent les imprimantes 3D pour savoir s'ils ont eux-mêmes conçus les fichiers qu'ils envoient à la machine pour l'impression, et que l'on cherche à en connaître la provenance, les réponses sont sans appel. Ceux qui se décrivent comme « *beginners* » (débutants) et « *one-time users* » (qui ont utilisé une imprimante 3D qu'une seule fois) n'ont qu'une relation indirecte au fichier qu'ils impriment, puisque leurs fichiers leur ont le plus souvent été donnés ou proviennent de sites qui proposent des plans tout faits. La fabrication maison des fichiers requiert plus de temps et de manipulation, ce qui ne fait pas partie des compétences mobilisables par les débutants, tandis que c'est une évidence pour les utilisateurs qui se disent « *good enough* » (suffisamment bons) ou « *experts* ». Le sondage a également révélé que le téléchargement payant des fichiers n'est pas pratiqué.



Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

d.
Au-delà de la réplication : la réparation

La diffusion de modèles préparés et prêts à imprimer remet en question l'émancipation de l'amateur par les techniques numériques telle que Patrice Flichy la valorise, en tant qu'acquisition modeste de compétences poussée par la passion[419]. Selon la définition qu'établit Jacques Rancière, l'émancipation se dessine également dans un « brouillage de la frontière entre ceux qui agissent et ceux qui regardent, entre individus et membres d'un corps collectif[420]. » La diffusion et la production répétée et répliquée des petits objets que l'on croise dans tous les ateliers de fabrication numérique sont des formes de privation de l'acquisition et de la transmission réelle d'un savoir-faire. Cela prolonge cette situation de spectacle et encode du même coup un savoir-faire figé, ce qui empêche de voir le vide pourtant propice à faire jaillir de nouvelles idées ou de nouveaux objectifs.

Si l'on accepte la distinction que propose Pierre-Damien Huyghe entre un outil (dont on se sert), un dispositif (un système fermé) et un appareil (avec lequel on doit « commercer », qui requiert de l'écart), le projet initial de la RepRap doit être lu sous un toute autre angle. Selon la définition proposée par Pierre-Damien Huyghe, un appareil est « un ensemble d'éléments techniques avec lesquels on peut faire quelque chose sans que cela soit précisé d'avance[421]. » En effet, quand Adrian Bowyer démarre en 2005 le projet RepRap, il conçoit ses premiers développements en encourageant son évolution par la réappropriation virale de ses plans. Il ne se doute pas alors que dix ans plus tard, ce modèle aura développé une généalogie de machines toutes différentes mais basées sur des évolutions précises de telles ou telles parties. La RepRap (et toutes les générations d'imprimantes

[419] P. Flichy, *Le Sacre de l'amateur. Sociologie des passions ordinaires à l'ère numérique*, Paris, Seuil, 2010.

[420] J. Rancière, *Le Spectateur émancipé*, La Fabrique, Paris, 2008.

[421] P-D. Huyghe, « Plaidoyer pour une technique hospitalisable », in *Sociétés services utilités / À quoi tient le design, op. cit.*

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

3D conçues à partir de ses plans) est ainsi à la fois réplicable, modifiable, réglable et réparable. Elle est, en ce sens, un appareil soignable et soignant, réparable et réparant. L'idée de *réparation*, c'est-à-dire d'amélioration ou de « soin porté à » est centrale dans la pensée de Pierre-Damien Huyghe : « Si nous acceptions de présupposer que ce que nous entreprenons de réaliser peut tomber en panne (est pour ainsi dire d'avance autorisé à cela) et doit par conséquent être conçu de manière réparable », ces manières de se conduire avec la technique révèleraient notre existence en nous permettant de l'éprouver, d'en faire l'expérience. Ces appareils, capables de déterminer des conduites actives, doivent être réparables : « Il importe [...] que nous puissions envisager de *réparer le monde*[422], » écrit ainsi Pierre-Damien Huyghe.

[422] *Ibid.*

Il y a sans nul doute dans cette idée une forme de « bricolage » tel que Claude Lévi-Strauss l'analyse dans *La Pensée sauvage*[423], c'est-à-dire un réajustement de « résidus de construction et de destruction antérieures ». En ce sens, les pratiques que nous étudions relèvent bien des « ruses » décrites par Michel de Certeau[424] qui produisent sans nécessairement capitaliser. Dans son introduction à *L'Invention du quotidien,* Michel de Certeau décrit le « braconnage » pratiqué lors de la lecture par des inventions et des réappropriations qui introduit « un monde différent (celui du lecteur) dans la place de l'auteur » et « rend le texte habitable à la manière d'un appartement loué ».

[423] C. Lévi-Strauss, *La Pensée sauvage*, Paris, Pocket, 1990 (1969).

[424] M. de Certeau, *L'Invention du quotidien,* tome 1 : *Arts de faire, op. cit.*

Mes premières réflexions sur l'impression 3D décrivaient des situations *dramaturgiques*[425] d'observation, mais on remarque en réalité plusieurs phases dans le déroulé d'une impression 3D. Après la fascination des premières minutes – qui persiste la plupart du temps une fois que l'impression a été « lancée » – suit une autre séquence, qui résiste souvent à la patience des novices mais qui s'impose de manière systématique aux utilisateurs plus aguerris. Contrairement aux imprimantes classiques en 2D, que l'on charge de papier et qui déroulent les feuilles une à une dans l'obscurité d'une salle de reprographie, celui qui engage une impression 3D ne laissera que très rarement son imprimante seule. Au FabLab du South End Technology Center de Boston, un petit panneau l'indique d'ailleurs dans une formule sans détour : « If you are using the 3D printer, you *must be at*

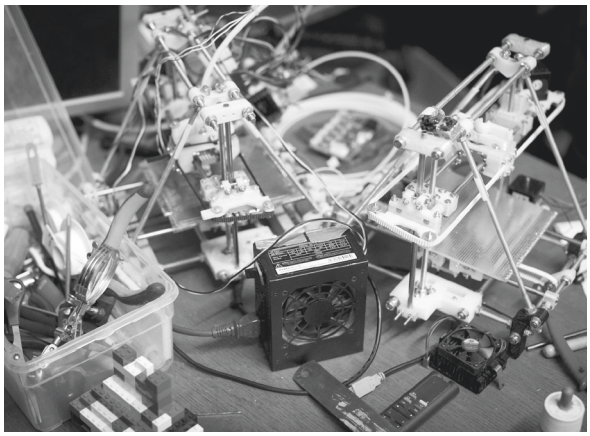
[425] E. Goffman, *Les Cadres de l'expérience*, Minuit, Paris, 1991.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

the 3D printer[426]. » En effet, le constat est récurrent : « lancer » une impression ne consiste pas à l'envoyer bien loin. Il s'agit au contraire de rester à côté de la machine pour plusieurs minutes, souvent même jusqu'à ce que l'objet ait entièrement atterri sur le socle chaud et que la forme soit complètement accouchée.

[426] « Si vous utilisez l'imprimante 3D, vous devez rester à côté de l'imprimante 3D. »

Au-delà du spectacle plaisant du fil chaud se superposant avec précision sur la couche précédente, l'individu déjà familiarisé avec l'appareil sait qu'une grande partie de son rôle pour la suite des opérations repose sur la gestion de l'aléa, facteur intrinsèque aux bredouillements de la machine. Dans ce cas précis, l'arrivée de l'aléa constitue aussi bien un élément de déroute qu'une source de satisfaction, son anticipation étant l'occasion de spéculations diverses à chaque impression. Il peut s'agir d'un défaut de réglage venant du logiciel, d'une poussière sur la plaque chauffante ou toute autre sorte d'événements imprévus. L'imprévu déjoue alors l'inactivité de l'opérateur face à la machine et peut être de tout ordre. Il requiert l'intervention et l'expertise de l'opérateur, chargé d'équilibrer et gérer les perturbations. En réalité, donc, tout n'est pas réglé d'avance. Malgré une vision souvent simpliste de ces technologies qui sont décrites selon les logiques du « *plug and play* », où « il n'y a plus qu'à appuyer sur un bouton et à attendre », ces appareils requièrent une forme de traduction de la part de ceux qui les manipulent. Placé face à une telle « machine ouverte », l'opérateur devient cet « organisateur permanent, interprète vivant des machines les unes par rapport aux autres » décrit par Gilbert Simondon[427].



Deux imprimantes 3D RepRap en construction, au /tmp/lab, à Vitry-sur-Seine, en octobre 2012.

[427] G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques, op. cit.*

Les signes sont variables : il peut s'agir par exemple d'une irrégularité dans le diamètre du fil ou d'un court-circuit provoquant un ralentissement du chariot d'impression. Ces marges d'erreur sont une autre partie intégrante de la situation technique offerte par les imprimantes 3D telles qu'elles se popularisent dans les tiers-lieux de fabrication. En résultent des déformations du modèle, des coulures imprévues, des imperfections, décalages ou accidents allant parfois jusqu'à l'arrêt de la machine. Selon Pierre-Damien Huyghe, « si nous ne pouvons pas vivre sans techniques, nous ne pouvons véritablement nous

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

conduire, au sein même de ces techniques, qu'en raison de modalités particulières de *débrayage*. » Débrayer, si on entend ce verbe dans son sens le plus mécanique, revient à désolidariser, découpler, créer un écart dans le moteur, régler autrement pour ajuster. C'est précisément ce que doit faire celui qui veille sur son impression en guettant ou traquant la panne : enrouler le fil de manière plus lâche, remettre en question le diamètre de la buse, modifier progressivement les paramètres de déplacement du chariot. Dans l'exemple de la production de porte-clés décrit par Paulo Blikstein et rapporté plus haut, on peut penser qu'en évitant totalement de s'engager dans de nouveaux projets les étudiants pris par la frénésie de la fabrication en quantité en viennent alors à « se comporter », c'est-à-dire à s'enchaîner aux logiques de production et de profit sans qu'aucun écart ne soit plus pratiqué. À l'inverse, une « conduite » suppose que le fonctionnement de la machine puisse être ouvert, modifiable, interprétable, réparable, *débrayable* :

> Il s'agit de cela : de se proposer les uns aux autres en lieu et place d'utilités *ready-made*, fussent-elles très opératoires, des objets à chirurgie opérable dans des unités de soin aussi petites, nombreuses et dispersées que possible[428].

[428] P-D. Huyghe, « Plaidoyer pour une technique hospitalisable », in *Sociétés services utilités / À quoi tient le design, op. cit.*

« On a lu le mode d'emploi, mais on l'a jeté, » m'expliquait un jeune hacker du /tmp/lab à Vitry lors d'une série d'entretiens menés en décembre 2012. Les pratiques du hack tirent parti des degrés de débrayage et de réparation offerts par nos technologies.

Au /tmp/lab comme dans la plupart des hackerspaces, les machines se présentent souvent sans carter, sans grillage, sans protecteur. On y observe un refus de toute forme de surveillance des comportements qui est décrite comme obstacle à l'accident et aux mouvements libres. Les appareils présents dans les ateliers où travaillent les acteurs du mouvement hacker ou maker sont souvent laissés toutes entrailles ouvertes. L'opérateur est ainsi en contact direct avec le corps de la machine, à l'affût du moindre bruit anormal, engagé personnellement dans l'activité technique. Les imprimantes 3D comme les RepRap et ses descendantes présentent alors un dépouillement, une mise à nu qui garantit et provoque le débrayage, l'évolution et le jeu, en accentuant la plasticité de l'appareil. Il peut devenir lui-même

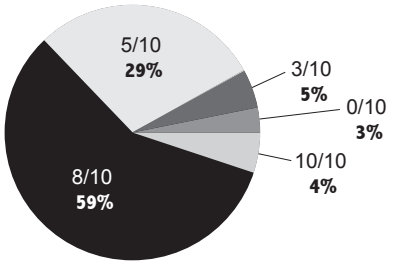
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

objet d'expérimentation et de test. Allant à contre-courant des utilisateurs qui s'en tiennent aux commandes prévues pour les « actants » imaginés par les concepteurs[429] et luttant contre l'objet fermé et la boîte noire, les hackers tels qu'ils ont été étudiés par Sherry Turkle[430] se placent délibérément dans des situations « au bord de la catastrophe ». Au-delà des ajustements et des jeux de débrayage qui déterminent une conduite active, certains opérateurs cherchent à explorer délibérément, en mettant en difficulté leurs imprimantes 3D, des situations d'échec technique qui les amènent à pousser plus loin les limites de leur ingéniosité.

[429] M. Akrich, « Les objets techniques et leurs utilisateurs. De la conception à l'action », in B. Conein, N. Dodier, L. Thévenot, (dir.) *Les Objets dans l'action. De la maison au laboratoire*, Paris, EHESS, collection « Raisons pratiques », n° 4, 1993, pp. 35-58.

[430] S. Turkle, *Les Enfants de l'ordinateur*, Paris, Denoël, 1986 (1984).

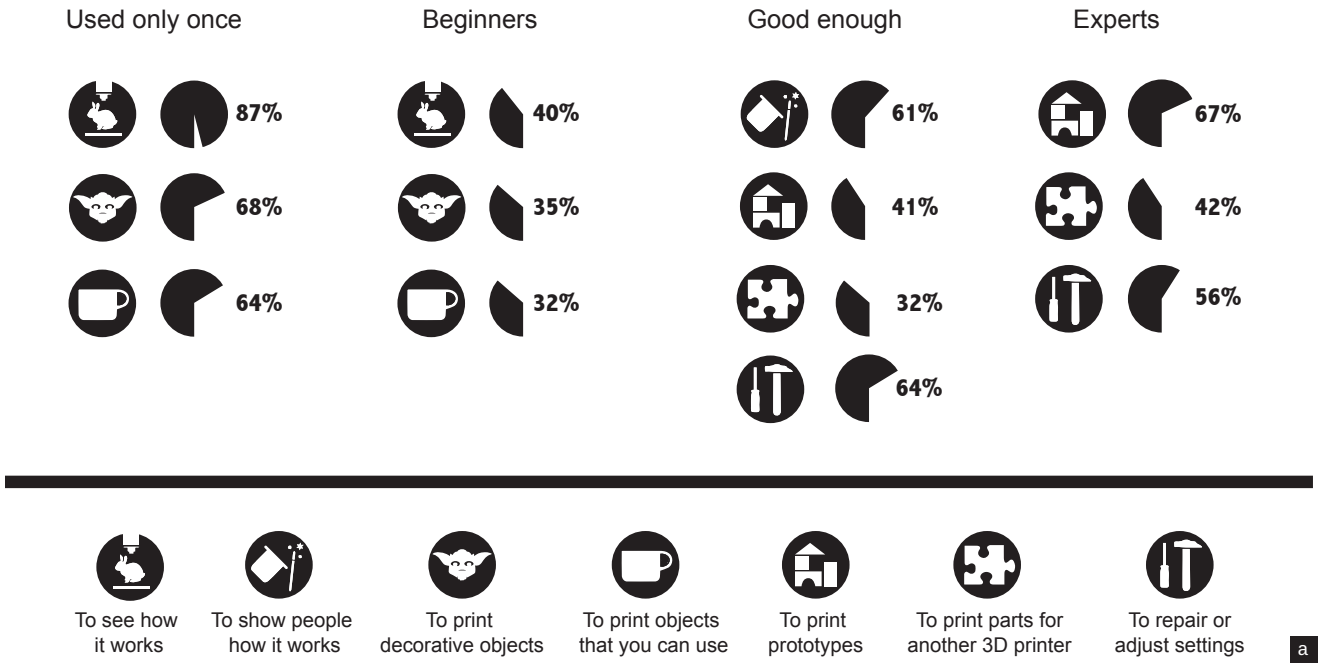
De la réparation à la réappropriation, diverses manipulations permettent donc de déjouer la passivité souvent induite par le spectacle fascinant des imprimantes 3D en action. Cette idée de repousser les limites des machines était également l'un des aspects du sondage que j'ai réalisé en ligne, puisque 50% de ceux qui pratiquent la fabrication numérique avec des imprimantes 3D déclarent ne pas être entièrement satisfaits de la « qualité » de ce qu'ils impriment, et n'hésitent pas, pour la moitié d'entre eux, à l'évaluer entre 0/10 et 5/10. Les utilisateurs d'imprimantes 3D d'entrée de gamme telles qu'elles se développent dans les makerspaces sont donc principalement dans l'attente d'améliorations techniques.

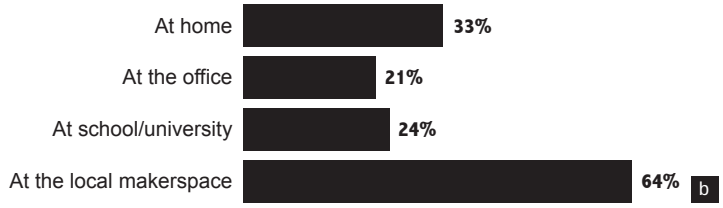


L'impression 3D, telle qu'elle se présente aujourd'hui aux mains des makers et hackers, n'a donc pas encore parfaitement trouvé sa forme. Cette imprécision et ces balbutiements font de la fabrication additive un territoire fertile pour de nombreuses spéculations ou prédictions. En filigrane de cette réflexion sur l'impression 3D dans ses applications professionnelles et aux mains des communautés d'amateurs plane donc l'ombre d'une certaine fascination, qui rapproche cette avancée technologique des champs classiques de la fiction et de la science-fiction, telles quelles se développent systématiquement face aux dernières avancées technologiques[431].

[431] Ce diagnostic ouvre certaines pistes d'exploration pour le design spéculatif, parfois appelé – avec quelques nuances dans sa définition – *critical design* ou encore design fiction. En novembre 2014, avec pour objectif de mettre en application certaines méthodes de recherche empruntées au design spéculatif, j'ai organisé à l'Ensci-Les Ateliers une semaine de workshop avec les étudiants du département design de l'ENS de Cachan, de Parsons Paris School of Art & Design et de l'Ensci. J'ai élaboré avec mon collègue Axel Lagnau (qui est doctorant en sciences sociales et dont les recherches portent sur la fabrication additive) quatre scénarios possibles pour engager les étudiants dans un questionnement collectif sur les visions possibles ou plausibles du futur de la fabrication numérique. Cette tentative méthodologique et pédagogique est présentée en annexe.

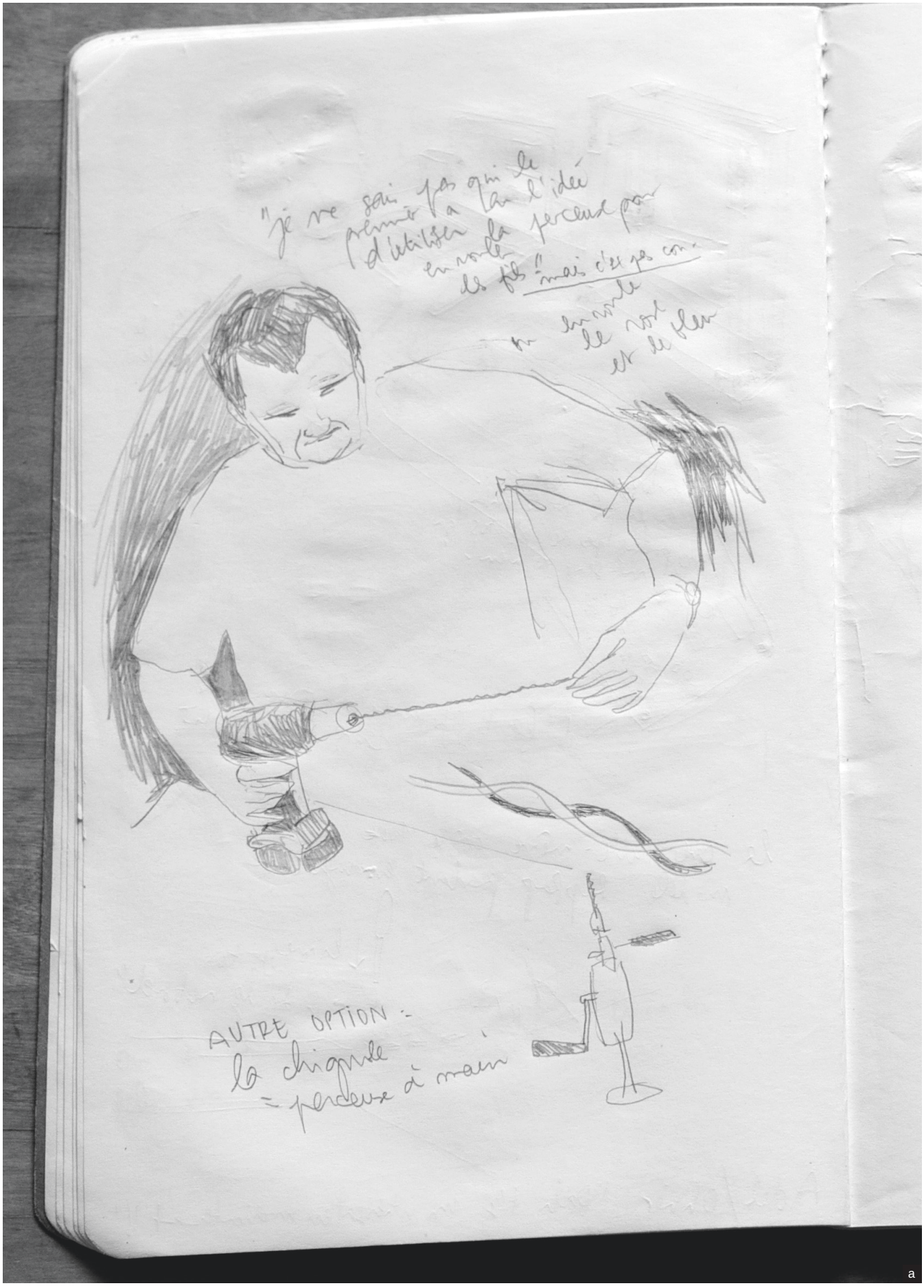
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016





a· Réponses au sondage en ligne réalisé en novembre 2014. À la question "que faites-vous avec votre imprimante 3D ?" on constate que les *beginners* (débutants) et ceux qui n'ont utilisé une imprimante qu'une seule fois impriment principalement pour voir comment la machine fonctionne. Ils impriment des objets décoratifs ou déclarent imprimer des objets qu'ils peuvent utiliser. Ceux qui se décrivent comme des *experts* ou étant *good enough* (suffisamment bons) dans l'utilisation de la machine ne pensent pas imprimer pas des objets qu'ils peuvent utiliser, certainement parce qu'ils sont plus critiques sur la qualité réelle de ces objets. Ils déclarent imprimer des prototypes et des parties pour d'autres imprimantes 3D. Ils sont capables de réparer ou d'ajuster les réglages de leurs imprimantes et cela correspond à une grande part de leurs activités. Quand les compétences de l'opérateur augmentent, les usages changent. Alors que les personnes *good enough* acceptent d'imprimer des choses pour faire la démonstration des machines, les *experts* excluent cette possibilité.

b· Réponses à la question "où avez-vous la possibilité d'utiliser une imprimante 3D ?" 64 % des 170 personnes interrogées ont répondu qu'ils utilisent celle de leur makerspace local.



a

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b

a· Pour enrouler ensemble deux fils électriques, Michel utilise une perceuse, dont il détourne la fonction. Au FacLab de Gennevilliers, en juin 2013.

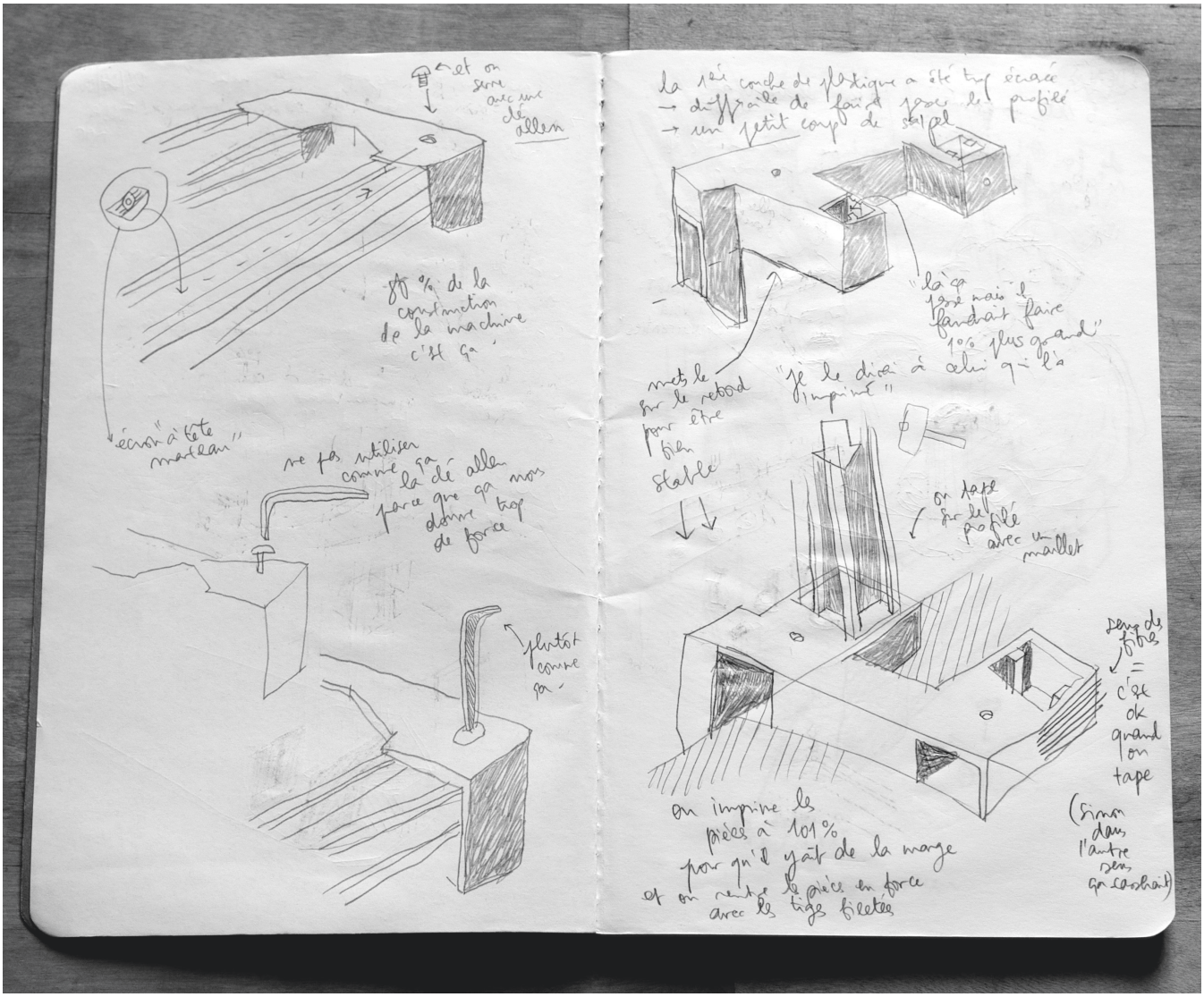
b· Adel construit la structure d'une imprimante 3D FoldaRap, au FacLab de Gennevilliers, en juin 2013.

Les imprimantes 3D open source, comme la célèbre RepRap, sont présentes dans la plupart des espaces collectifs de fabrication.

"Les petites diodes, c'est pour plaire aux filles", confie Emmanuel à Julien, au FacLab de Gennevilliers, en février 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Au-delà de l'utilisation classique de ces machines pour donner forme à de petits objets, construire une imprimante 3D est souvent un projet à part entière, qui rassemble plusieurs personnes et sert de prétexte à un échange de connaissances.



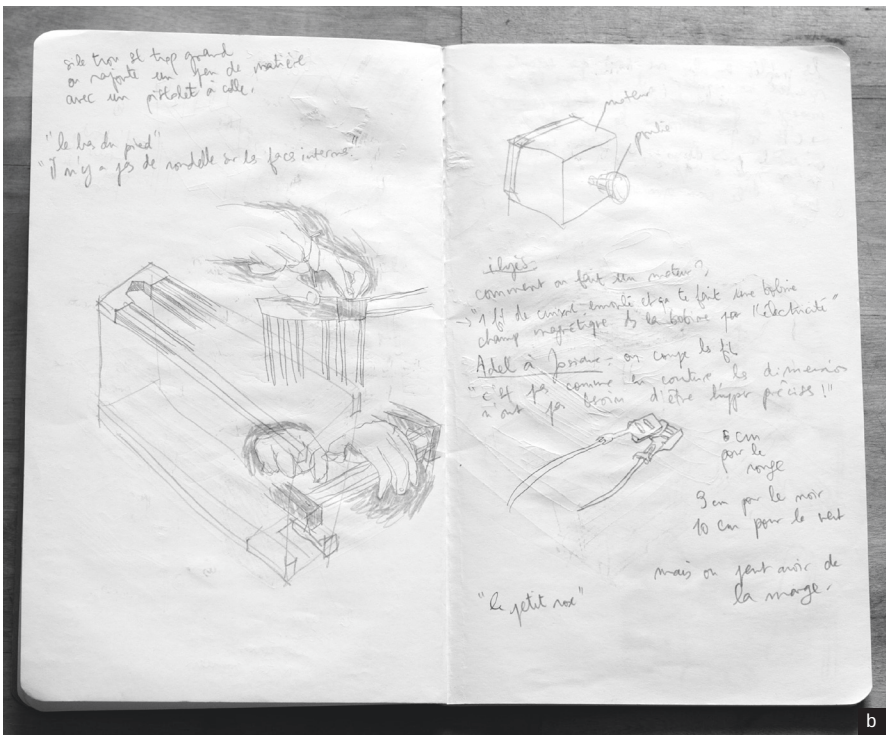
Quelques croquis rapides réalisés pendant le montage d'une imprimante 3D FoldaRap, au FacLab de Gennevilliers, en juin 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

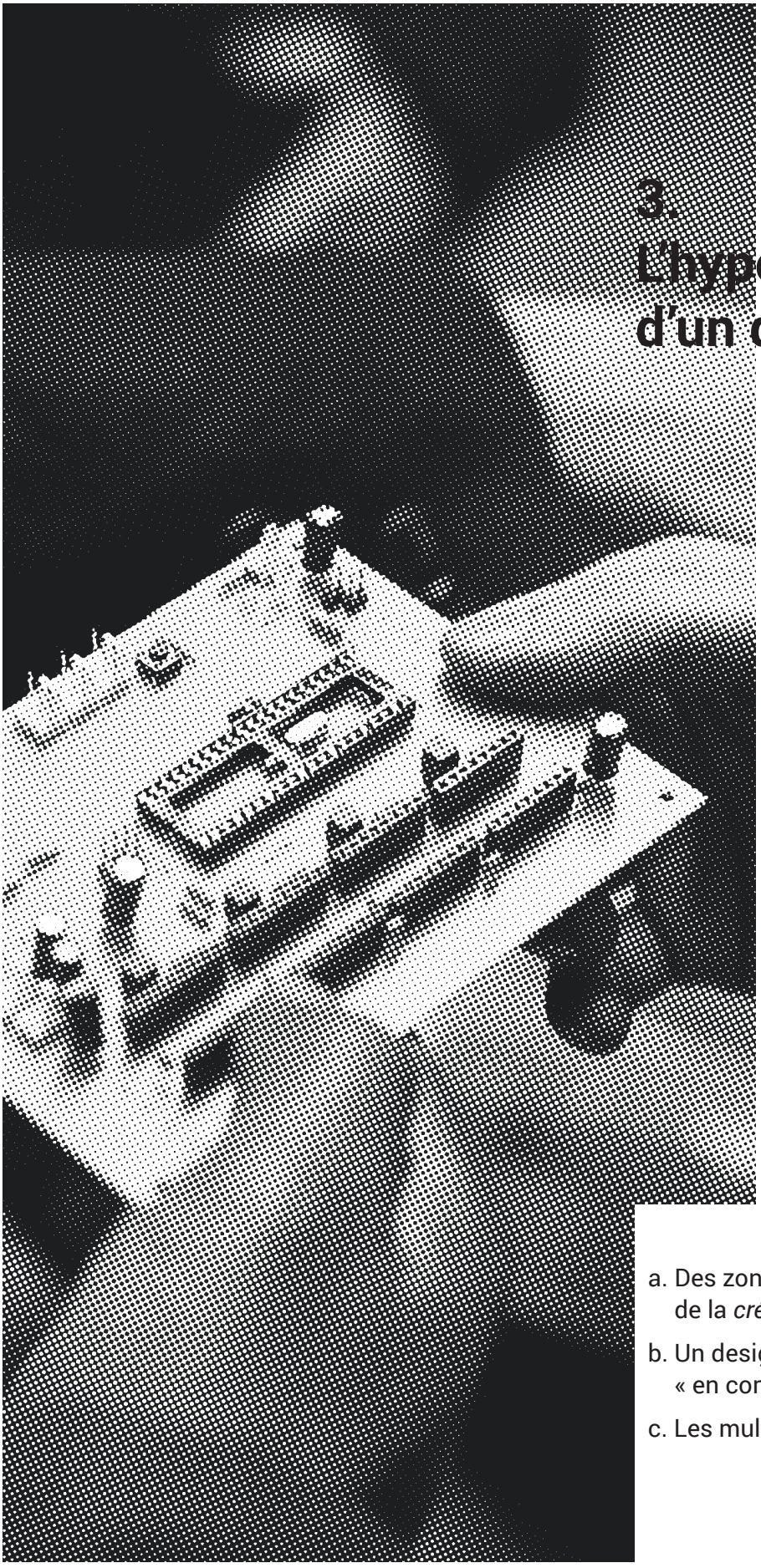
a

a· Emmanuel installe le petit moteur de son imprimante 3D FoldaRap, au FacLab de Gennevilliers, en juin 2013.

b· Les éléments qui servent à assembler les profilés en aluminium, qui composent la structure, ont été imprimés avec une autre imprimante 3D.



b



3. L'hypothèse d'un design diffus

a. Des zones d'extensions de la *créativité diffuse*

b. Un design du commun, « en commun »

c. Les multiples rejets du design diffus

a.
Des zones d'extensions de la *créativité diffuse*

Après avoir passé plus de deux ans à enquêter dans les makerspaces, les hackerspaces et les FabLabs sur les discours et les pratiques de la fabrication numérique personnelle, il m'a semblé possible d'en proposer une lecture critique en m'appuyant sur le travail du sociologue Pascal Nicolas-Le Strat. En examinant au ras du terrain et de l'intérieur la complexité des manières de faire qui animent le mouvement maker et en tâchant de tirer quelques fils historiques et théoriques autour des herbes folles de ce mouvement encore en mutation, j'ai établi la description d'un monde complexe et souvent contradictoire. En m'appuyant sur mes expériences concrètes de ces pluralités de récits et de pratiques, je peux formuler une hypothèse encore ouverte sur le design, tel que je l'ai croisé sur ces terrains. Quand il est identifié sous ce nom par les personnes que j'ai interrogées, il est décrit comme « ouvert », participatif, distribué ou non standard. Ces expressions ou formules sont employées par ceux qui travaillent avec les outils de la fabrication numérique personnelle, qui tentent de nommer les processus de création à l'œuvre dans leurs pratiques. Je les ai reprises dans mon texte. Comment qualifier ce travail qui n'en est pas exactement un ? Comment appeler les objets, produits, œuvres, créations qui en résultent ? Il semble impossible d'appliquer ces concepts normatifs aux manières de faire que j'ai présentées ici.

Un élément important de ma recherche tient dans l'absence relative d'un design nommé comme tel dans la plupart des terrains que j'ai fréquentés. En effet, que ce soit au FacLab de Gennevilliers, au MIT-FabLab Norway, au South End Technology Center de Boston, à Noisebridge, à TechShop ou dans d'autres lieux qui sont mentionnés dans les chapitres précédents, même si les machines sont

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

communes, il est peu question de « design » et encore moins de designers. Évidemment, on croise des designers, comme on croise des ingénieurs et des bricoleurs dans ces ateliers partagés. Certains, comme à Noisebridge, n'hésitent pas à s'y installer comme on le ferait dans un espace de coworking, pendant que d'autres, par exemple à TechShop, trouvent dans ces ateliers les moyens de réaliser plus librement leurs maquettes ou leurs prototypes. Néanmoins, cette présence identifiée constitue une partie assez faible de l'activité de ces ateliers. Elle n'est pas revendiquée ou valorisée. Parmi les terrains de mon enquête, quelques exceptions confirment cette règle, comme La Nouvelle Fabrique, un atelier tenu par une équipe de designers qui offre ses services à d'autres professionnels, en plus des ateliers de découverte proposés au « grand public ».

Cet ensemble de terrains hétérogènes rassemble des personnes qui se définissent, elles aussi, selon différents termes. Ceux-ci peuvent relever à différents degrés de l'emprunt ou du néologisme : maker, hacker (ou fouineur[432]) artiste, *tinkerer*, bricoleur, artiste 2.0, designer, *open designer*, programmeur, artisan, artisan numérique, néo-artisan, facilitateur, inventeur, maker-entrepreneur, pollinisateur, bidouilleur, créateur, ingénieur amateur, ingénieux bidouilleur, etc. Dans les makerspaces, FabLabs ou hackerspaces que j'ai pris comme objet d'étude, le design est pourtant indirectement présent. Selon les définitions qu'on peut lui donner, il est tantôt espéré, attendu, revendiqué, et tantôt profondément remis en question et repoussé.

Dans le champ de l'art, l'artiste Paul Devautour proposait en 2004 de parler « d'œuvre sympathique », pour qualifier des propositions artistiques qui se révèlent dans un contexte précis. Cette formule rejoint à l'époque une interrogation sur l'institutionnalisation de l'art. Le Collège Invisible, sorte de post-diplôme expérimental imaginé à l'école des Beaux-Arts de Marseille, est alors une organisation hors sol dans laquelle les étudiants sont invités à passer sous les radars institutionnels pour explorer des manières de produire de l'art avec Internet. Sur le site du Collège Invisible, l'expression d'« œuvre sympathique » était expliquée en ces termes :

> Par sympathique on qualifie la capacité d'une proposition artistique à n'apparaître qu'à certains regards, sous certaines conditions et dans certains contextes. On pourra aussi suggérer qu'une

[432] « Fouineur » est le terme proposé par le *Journal Officiel* de la République Française pour désigner, en langue française, un hacker. La définition proposée est celle-ci : « Personne passionnée d'informatique qui, par jeu, curiosité, défi personnel ou par souci de notoriété, sonde, au hasard plutôt qu'à l'aide de manuels techniques, les possibilités matérielles et logicielles des systèmes informatiques afin de pouvoir éventuellement s'y immiscer. » En ligne ici : http://www.culture.fr/francetermeresult?francetermeSearchTerme=hacker&franceterme SearchDomaine=0&franceterme SearchSubmit= [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

œuvre sympathique, comme l'encre du même nom, suppose pour se révéler un éclairage spécial ou un réactif social précis. On ajoutera qu'elle nécessite toujours un angle de vue particulier pour être aperçue[433].

Les membres du Collège Invisible produisaient des formes méconnaissables ou non immédiatement identifiables par les institutions classiques, pour renouveler les pratiques de l'art contemporain. Dans quelle mesure peut-on employer l'expression « design sympathique » pour nommer les pratiques en réseau et non institutionnelles des makers-designers-bricoleurs-ingénieurs passionnés ? Quelles sont les conditions ou les contextes d'apparition d'une forme de design dans les makerspaces, et quels seraient les contours de cette proposition inconsciente, ou non nommée ? Cette pratique du projet nécessite-t-elle d'être « révélée » et réintégrée dans un champ plus officiel, ou constitue-t-elle simplement une forme d'ouverture des terres habituelles du design ? Ceux qui sont à l'origine de ce foisonnement buissonnier ne sont plus les experts habituels. Toutefois, l'organisation de ces manières de faire s'insère dans des sphères sociales, des débats économiques, éthiques et esthétiques qui sont ceux du design. En effet, les logiques hybrides d'échanges et d'engagements individuels ou collectifs que constituent ces situations d'invention dessinent des expériences mobiles et malléables qui rejoignent des champs très divers de l'activité humaine. La nature des projets produits peut ainsi avoir des dimensions poétiques, politiques, écologiques, pratiques ou techniques qui dépassent le prototypage rapide et le hobby pour rejoindre certains terrains d'exploration propres au design.

À la même époque que les expérimentations du Collège Invisible, plusieurs sociologues du travail comme Pierre-Michel Menger ou Pascal Nicolas-Le Strat s'intéressent à l'émergence d'une classe dite « créative », qui entre en collision avec le monde de l'art. Dans les nouveaux territoires de l'art décrits par Pierre-Michel Menger, les intermittents occupent des réseaux parallèles à ceux des vedettes de l'art contemporain. L'émergence d'artistes-travailleurs remet en question le statut de l'artiste dans la société. Pascal Nicolas-Le Strat, dans *Une sociologie du travail artistique. Artistes et créativité diffuse*[434], établit un diagnostic sur le travail artistique dans le contexte d'une économie

[433] Ce texte était en ligne sur le site du Collège Invisible : http://www.college-invisible.org/cis2/adistance/intro.html. Le site college-invisible.org n'existe plus, mais on peut se reporter à l'article de M. Wutz, « Art world wide web », in *Omnibus*, n° 13, juillet 1995 qui est en ligne ici : http://www.ciren.org/artifice/artifices_4/Actes/Maria.html [consulté le 29 octobre 2015]

[434] P. Nicolas-Le Strat, *Une sociologie du travail artistique. Artistes et créativité diffuse*, Paris, L'Harmattan, 1999.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

de l'immatérialité et du capitalisme contemporain. La diffusion et la massification des pratiques créatives brouillent les cadres classiques d'évaluation des œuvres. Elles rejoignent une question aussi vaste que celle de la « démocratie culturelle », dans laquelle l'art naît non plus des savants ou des experts mais du peuple lui-même. Cette perte d'aura est liée à une forme de débordement d'activités créatives. Par leur flexibilité, elles dépassent et troublent les mondes historiques de l'art. Selon Pascal Nicolas-Le Strat, « le talent est de moins en moins rare[435] ». Ce constat impliquerait de délaisser la notion de « travail artistique » pour adopter celle de « travail créatif-intellectuel ». Il en résulte alors une division difficilement tenable entre les disciplines « canoniques [...] qui pourraient se prétendre plus nobles et plus respectables » et les autres, qui relèvent de la créativité diffuse et « risqueraient d'être assimilées à des créations subalternes et illégitimes[436] ».

[435] *Ibid.*, p. 11.

[436] *Ibid.*, p. 13.

Dans l'étude de ces pratiques, Pascal Nicolas-Le Strat examine particulièrement les friches qu'il décrit comme des espaces de création hors des normes. Elles sont situées dans les interstices du tissu social et sont le lieu d'un art impur, hétérogène. Une forme d'art indéterminé y pousse, dans des espaces situés au « rez-de-chaussée » de nos villes. Ces friches sont-elles des tiers-lieux pour l'art, ou relèvent-elles des formes de « tiers-paysages » décrites par le paysagiste Gilles Clément[437] ? Dans ces espaces délaissés, l'évolution du paysage est laissé à la nature. Ces espaces de transition, friches, marais, bords de route, sont comme des refuges pour le réservoir génétique de la planète et pour la diversité biologique. Mon objectif ici n'est pas de faire une simple analogie entre les friches analysées par Pascal Nicolas-Le Strat, les talus examinés par Gilles Clément et les tiers-lieux de fabrication que j'ai observés, mais d'adopter la même posture et d'employer le même regard ouvert pour l'étude des pratiques buissonnières des makers contemporains.

[437] G. Clément, *Manifeste pour le tiers-paysage*, Paris, Éditions Sujet/Objet, 2004.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
Un design du commun, « en commun »

Je joue un instant le jeu d'une comparaison entre les territoires actuels du design et le statut de la création artistique au XXIe siècle. L'hypothèse de la *créativité diffuse*, développée par Pascal Nicolas-Le Strat, peut faire écho aux pratiques de fabrication indisciplinées ou triviales rencontrées dans les makerspaces et susceptibles de subvertir ou déstabiliser certaines visions canoniques (s'il en existe) du design. Pascal Nicolas-Le Strat propose ainsi d'attribuer le nom d' « artiste » à tous les praticiens :

> quel que soit le type d'activité qu'ils revendiquent, le lieu où ils l'exercent, et leur plus ou moins grande intégration à l'activité économique (mode, loisir, design, urbanisme…), de sorte que la notion d'artiste se trouve subvertie, sociologiquement, par la prise en compte, sans réserve, de toutes les positions et modalités de création, même les plus articulées aux fonctions productives[438].

[438] P. Nicolas-Le Strat, *Une sociologie du travail artistique. Artistes et créativité diffuse*. *op. cit.*, p. 13.

Selon la définition proposée par Pascal Nicolas-Le Strat, le design est donc lui-même une forme de la créativité diffuse, dans lequel le « social » s'est engouffré et qui rencontre une forme de « banalisation des procédés et des opportunités[439] » caractéristique selon lui du « devenir-réseau » de la pratique artistique. Les pratiques identifiées de créativité diffuse ont pour particularité de mettre en jeu des logiques d'hybridation et de mixité, où se croisent des pratiques éducatives, d'aménagement urbanistique, entrepreneuriales, qui touchent « au design, à la publicité, à la mode »… D'une certaine manière, si l'on suit cette définition, la créativité diffuse rejoint les arts dits « appliqués », définis par les les activités « créatives-intellectuelles ». Dans ce sens, ces nouveaux travailleurs « créatifs-intellectuels » sont

[439] *Ibid.*, p. 14.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

identifiés comme « des tenseurs ou des passeurs qui confrontent l'art à d'autres contextes d'action[440] ».

[440] *Ibid.*, p. 15.

Les productions hybrides ou inqualifiées que j'ai rencontrées sur les terrains mouvants des makers et des hackers fonctionnent-ils, dans leurs débordements, comme du design ? Si l'on suit les arguments proposés par Pascal Nicolas-Le Strat, ce qu'il appelle le « devenir-réseau » de l'art pourrait être une manière de privilégier une conception du design, « qui ne reste pas arc-bouté à ses occurrences historiques » mais « qui démultiplie les inter-médiations et qui se développe toujours en excès ou en débord de lui-même[441] ». Si l'on prolonge la réflexion de Pascal Nicolas-Le Strat, on pourrait alors voir le design diffus comme un « nouvel étagement », et non comme une « énième défection » ou une forme pervertie ou impure. Les activités de création, de conception et de fabrication qui se développent dans le sillage du mouvement maker et de la diffusion des techniques de fabrication personnelle débordent et traversent les territoires traditionnels du design pour bousculer ses frontières, en empruntant et renversant certaines manières de faire qui, historiquement et théoriquement, lui sont propres. Dans quelle mesure pourrait-on tenir cette analogie et accepter que ces makers-hackers-amateurs-bricoleurs soient des designers d'une nouvelle sorte ? Le concept de créativité diffuse, qui est opératoire pour l'art contemporain, peut devenir prometteur pour le design. Pour inventorier ces débordements, il serait tentant de chercher à établir une définition précise de ce qui est inclus ou exclus par le design diffus.

[441] *Ibid.*, p. 15.

L'engouement et la diffusion que rencontrent les mouvements poreux des FabLabs, des makers et du do-it-yourself et la fabrication numérique personnelle marquent une forme de banalisation ou de généralisation des pratiques de conception et de fabrication et par la même occasion une valorisation de la figure du « créateur », de l'inventeur ou du concepteur. Le déplacement entre le monde de l'art et de la créativité diffuse à l'ère du numérique et celui d'un design populaire ouvert ou participatif est fertile, mais il a néanmoins ses limites. En effet, puisque le design est déjà inclus dans les nouveaux gisements de l'activité créative étendue, faire l'hypothèse d'un design lui aussi diffus, revient à mettre en abyme les pratiques déjà élargies de l'art

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

intégré ou appliqué dans le capitalisme contemporain. Les théories développées par Yann Moulier Boutang, André Gorz et Antonio Negri sur la pollinisation et le capitalisme « cognitif » sont ici en toile de fond. En effet, les possibilités d'existence d'un design étendu, disséminé, diffus ou pris en charge par de multiples points d'un réseau de connaissance dépendent précisément d'un dépassement de la sphère marchande, pour rejoindre une conception contributive, excessive et autonome de nouvelles valeurs. Le design diffus englobe donc des productions qui se tiennent hors du système marchand classique, et hors du marché de masse. Elles sont conçues selon des logiques d'autoproduction, qui dépendent d'un changement de taille ou d'échelle et qui nécessitent un changement de mode de fabrication et de travail avec les machines. Cette variation dans le régime classique du design pourrait donc dessiner de nouveaux territoires à annexer.

Pour cerner ce qu'il propose d'appeler la créativité diffuse, Pascal Nicolas-Le Strat ne peut contourner les questions classiques de la définition de l'art et de l'œuvre d'art. Face à la redistribution des savoirs dont il examine les conséquences dans le champ des pratiques contemporaines de l'art, la question de la trivialité de ce qui est produit, et qui pourrait fonctionner comme une œuvre d'art, est centrale. Elle se pose au design de la même manière. Face à certaines productions amateurs qui ont trouvé leur place dans les makerspaces ou hackerspaces, quand peut-on dire qu'un objet fonctionne comme un objet *de design* ou *designé* ? La réponse proposée par Pascal Nicolas-Le Strat pour situer l'art dans le champ de la créativité diffuse tient à une

> faculté de disposer des choses, c'est-à-dire à l'intégrer à un plan esthétique, le faire vivre à un niveau de réalité autre, le renvoyer vers une nouvelle ligne d'horizon et de perception ; disposer l'objet, certes, ce qui suppose d'en disposer *intellectuellement* : en déclarer sa qualité et le déclarer *art* par la grâce de quelque théorie[442].

[442] P. Nicolas-Le Strat, *Une sociologie du travail artistique. Artistes et créativité diffuse*, *op. cit.*, p. 72.

Dans le champ de l'art contemporain, cette faculté de « disposer des choses », induit une flexibilité ou une adaptabilité des contours de ce qui peut être défini comme de l'art. Dans le champ du design, le flou qui entoure la définition de cette discipline[443], attitude ou

[443] A. Midal, *Design. Introduction à l'histoire d'une discipline*, Paris, Pocket, 2009.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

profession[444] semble rendre cette disposition ou cette conversion encore plus acceptable. Selon Thierry de Duve, cité par Pascal Nicolas-Le Strat, désormais « n'importe quoi peut faire art » :

> Avec *Les Casseurs de pierres*, Courbet faisait entrer n'importe quoi sur la scène picturale et la *Botte d'asperges* de Manet sonna l'entrée en scène du n'importe quoi en peinture. Après tout, l'histoire est courte, et bien connue, qui va des *Casseurs de pierres* au ready-made, de Courbet à Duchamp, du n'importe quoi représenté au n'importe quoi tout court[445].

Cette nouvelle disposition de l'art ne se fait toutefois pas n'importe comment ni n'importe où et « n'ouvre droit à aucun relativisme[446] », ce qui exclut tout opportunisme, puisque la puissance de ces gestes artistiques s'est depuis épuisée. Il n'est donc évidemment plus possible de dire sérieusement « ceci est de l'art » en désignant n'importe quel objet. La même question se pose-t-elle pour le design ? Au-delà de la tentation de l'analogie entre ces deux mondes, qui pourrait ici passer pour un maladroit exercice de style, force est de constater que le « n'importe quoi » a également sa place dès les prémices du mouvement maker. Le célèbre cours de Neil Gershenfeld donné au MIT en 1998, qui a jeté les bases de la fabrication numérique personnelle, en porte d'ailleurs la trace dans son intitulé : « How to Make (Almost) Anything », « Comment fabriquer (presque) n'importe quoi ». Le ScreamBody conçu par Kelly Dobson lors de ce cours pourrait-il être présenté comme un projet de design ? L'objet n'est pas conçu pour rejoindre un marché, puisqu'il est pensé « pour un marché d'une seule personne[447] » et pour satisfaire une nécessité individuelle. Il n'est donc pas à proprement parler un produit. Il s'inscrit tout de même dans une logique de résolution d'un problème, en l'occurrence la nécessité subjective d'avoir un petit espace portatif pour pouvoir crier dans un espace public sans déranger ses voisins. La solution apportée à ce besoin anecdotique relève-t-elle d'une « *designerly way of knowing*[448] », c'est-à-dire d'un mode spécifique de connaissance qui serait l'apanage du design ? L'attitude ingénieuse et la curiosité dans la manipulation des outils techniques, qui ont permis la fabrication concrète du sac pour crier, peuvent être considérés comme relevant d'une manière de faire propre au design et aux designers. Il

444 L. Moholy-Nagy, *Peinture Photographie Film et autres écrits sur la photographie*, Nîmes, Éditions Jacqueline Chambon, 1993, p. 250 : « Le design : une attitude, pas une profession », première publication à l'École du Bauhaus en 1925.

445 T. de Duve, *Au nom de l'art. Pour une archéologie de la modernité*, Paris, Éditions de Minuit, 1989, p. 107.

446 *Ibid.*, p. 74.

447 N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on Your Desktop, op. cit.*, p. 21.

448 N. Cross, « Designerly Ways of Knowing », in *Design Issues*, vol. 3, n° 4, 1982, pp. 221-227, et N. Cross, « Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science », in *Design Issues*, vol. 17, n° 3, 2001, p. 52.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

semble toutefois évident que cette affirmation ne peut pas nous satisfaire. Elle reviendrait à poser l'hypothèse réductrice que « n'importe quoi » qui est conçu pour résoudre quelque problème individuel peut donc être disposé à s'appeler design. La question paraît réductrice, d'autant plus que dans ce nouveau rapport subjectif au travail et à la production, elle exclut d'autres aspects essentiels qui touchent à la prise en compte de ce que Moholy-Nagy appelle la « complexité de la vie[449] » et l'organisation globale « des individus et de la société[450] ». Pascal Nicolas Le-Strat, dans un texte publié en juillet 2015 sur son blog, décrit le « travail du commun » qu'il détecte au sein des démarches autonomes de production comme le lieu de l'expression d'une subjectivité :

> Que cette évolution soit caractérisée en terme de travail immatériel, de travail cognitif ou de travail affectif, elle souligne avant tout que le travail acquiert tendanciellement un caractère biopolitique, au sens où il implique de plus en plus fortement *nos vies*. Dans sa conception fordiste, le travail engageait principalement le corps à travers une parcellisation des tâches qui exprimaient une pure fonctionnalisation des gestes. La subjectivité du travailleur était violemment exclue[451].

[449] L. Moholy-Nagy, *Peinture Photographie Film et autres écrits sur la photographie*, *op cit.*, p. 250.

[450] *Ibid.*

[451] P. Nicolas-Le Strat, « En quête, en conquête d'une autonomie – entre "Do It Yourself" et "Do It Together" », mis en ligne le 18 juillet 2015, http://blog.le-commun.fr/?p=852/ [consulté le 29 octobre 2015.]

L'hypothèse d'un design diffus qui rassemblerait des formes subverties ou étendues du design suppose donc en réalité de ne pas chercher à établir un cadre strict. Il n'est pas question, par le prolongement des zones de la créativité diffuse, de donner les clés d'un paradigme figé, ni de distinguer de manière péremptoire ce qui pourrait ou ne pourrait pas relever du design, ou relever du design diffus. Ce concept est une expression large qui permet non pas de classer et d'exclure certains projets, mais au contraire de rassembler et de désigner un monde nouveau.

L'hypothèse d'un design diffus est une manière de subsumer les étendues rhizomatiques que composent les projets qui se réclament de l'open design, du méta-design, du design subjectif, du design participatif ou du co-design, et qui ne sont que des symptômes imprécis d'une extension possible des pratiques déjà protéiformes de ce qui est traditionnellement appelé design. L'expression « design diffus » permet de surplomber le paysage des pratiques qui fondent

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

le mouvement maker et de désigner les discours volatiles qui, tout à la fois, s'opposent et se réfèrent les uns aux autres.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

c.
Les multiples rejets du design diffus

Le mouvement international des FabLabs est un exemple complexe et emblématique de la manière dont les différentes communautés, institutions ou espaces sociaux qui accueillent les collectifs d'amateurs engagent des enjeux sociaux, politiques, culturels ou économiques tout aussi variés et souvent imprévisibles. Le projet initial du MIT faisait du développement technologique et de la fabrication numérique ses objectifs principaux. Les exemples du MIT-FabLab Norway et du South End Technology Center à Boston, qui sont pourtant des FabLabs pionniers, témoignent dans les coulisses de leurs genèses et dans les incarnations concrètes de leurs activités quotidiennes d'un écart et d'une appropriation des valeurs liées au développement du numérique. Dans le cas de ces deux FabLabs, les discours des leaders locaux dépassent les intentions des ingénieurs et des chercheurs à l'origine du mouvement pour épouser les contours particuliers de ces territoires géographiquement, culturellement ou politiquement marginaux ou hors normes.

Ces déplacements des activités de fabrication numérique vers des exigences locales sont déterminés aussi bien par des nécessités économiques que par des convictions morales. Tout au long de ma thèse, j'ai cherché à montrer comment l'accès libre, le partage et l'appropriation technologique passent par un nécessaire brouillage de la classification de ces lieux. Situés, avec une indétermination revendiquée, entre l'association de quartier, le *community center*, le centre d'apprentissage, le lieu de prototypage, le tiers-lieu, l'espace de réunion, la cantine et même le gîte, les FabLabs, les hackerspaces

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

et les makerspaces occupent des zones de friction et de résistance entre différentes catégories apparemment incompatibles.

Au cœur des espaces intermédiaires ou « intersticiels[452] » qui ont servi de terrain à ma recherche, la question du design s'est souvent présentée de manière seconde, mais non secondaire. En effet, au premier plan de l'idéal d'autonomie et des pratiques d'autoproduction prennent place des enjeux sociaux, politiques, historiques, ainsi qu'un engagement critique collectif face au modèle dominant. Les associations d'amateurs de maquettes, les clubs de bricolage et les espaces d'éducation populaire ont précédé les FabLabs, les makerspaces et les hackerspaces. Ils ont largement fertilisé le terrain avant l'avènement de ces mouvements plus médiatisés. De la même façon, les manières de faire du design recoupent et complètent très souvent certaines explorations non qualifiées de bricoleurs ou d'ingénieux bidouilleurs. La question ici semble finalement se retourner d'elle-même : plutôt que de s'interroger sur l'éventuelle annexion au design des pratiques de fabrication numérique personnelle des makers et hackers contemporains, ne doit-on pas plutôt reconnaître dans ces dispositions nouvelles le prolongement d'une attitude plus fondamentale d'exploration et de conception libre qui a toujours co-existé avec les pratiques plus officielles du design ?

Le design *diffus*, tel que je propose de le comprendre, désigne non pas une greffe de nouvelles manières de faire sur un socle de pratiques existantes, mais davantage un *rejet*. La définition du rejet, en botanique, est éclairante. Un rejet est une nouvelle pousse, qui peut être le résultat d'un traumatisme ou d'une modification dans l'équilibre de la plante. Les orties, notamment, fonctionnent essentiellement par rejets, puisqu'à chaque fois que ces mauvaises herbes sont arrachés, la plante compense la perte par l'émission d'une nouvelle pousse, dont les racines sont partiellement communes au reste du plant initial.

Ce « drageon », qui se développe à partir des racines, possède un réseau de racines propre tout en étant lié à la plante mère. Il ne s'agit pas d'une ramification, qui est une extension d'une plante existante, mais bien d'une nouvelle pousse, sortie de terre à un autre point du réseau.

[452] P. Nicolas-Le Strat, « En quête, en conquête d'une autonomie – entre "Do It Yourself" et "Do It Together" », article cité.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Le design diffus, dont j'ai cherché à identifier les traces dans différents espaces, se présente de manière éruptive sous les contours de l'open design, du méta-design ou du design participatif. Ces formules fonctionnent comme des écrans, mais derrière elles se tient une extention publique du domaine du design. Peut-on penser le design diffus comme un prolongement, une participation populaire et débridée à l'élan contemporain de la fabrication numérique, ou est-ce seulement une péripétie éphémère ? Quel statut donner aux multiples « drageons » et rejets qui émergent çà et là des mêmes réseaux de racines que le design ? Selon Pascal Nicolas-Le Strat, ce mélange des activités artistiques avec d'autres sphères d'action ou d'autres domaines de compétences, qui opère dans le champ l'art contemporain, est désormais au fondement du travail créatif :

> L'activité artistique doit intégrer une multitude de pratiques et elle le fait, elle aussi, dans une logique de réseau ouvert. Elle procède par agrégations successives. Sans cesse de nouvelles productions viennent se raccorder aux précédentes : le design aux arts plastiques, le design industriel au design, le packaging culturel au design industriel... Le travail artistique se caractérise donc par le maillage de ses productions, différemment valorisées, en contradiction souvent, mais se prolongeant les unes les autres[453].

[453] P. Nicolas-Le Strat, *Une sociologie du travail artistique. Artistes et créativité diffuse*, *op. cit.*, p. 33.

On observe le même maillage et la même multitude de productions sur le rameau du design, qui est déjà issu de la créativité diffuse. La possibilité d'un design « ouvert », tel qu'il est envisagé par les acteurs du mouvement maker, entre en contradiction avec le marché de masse et implique d'entrer dans des logiques d'autoproduction. Cela engage un changement de taille, d'échelle, et de rapport aux machines. Cette manière de penser le design implique également une sortie de la mise au secret de l'industrie[454] et un changement d'espaces de travail et d'attitudes dans la conception et la fabrication. Plus qu'une inflexion ou une excroissance dans les pratiques identifiées du design, les manières de faire *en rejet* du mouvement maker découlent de l'effet de puissance induit par ce que Pascal Nicolas-Le Strat appelle le « devenir réseau ». C'est le fondement de la fameuse « démocratisation de la production » clamée par les porte-paroles du mouvement des makers et des FabLabs. Cet effet de puissance

[454] Je reprends cette formulation à Pierre-Damien Huyghe, dans « Design et modernité », in *Poussées techniques, conduites de découverte / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015, p. 46.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

s'appuie largement sur une conception de l'organisation qui, selon Eric Raymond, correspond un « bazar », plutôt qu'à une « cathédrale[455] » :

> L'association de ces deux termes, activité artistique et réseau, ne signifie pas simplement que l'activité artistique se développe sous forme de réseaux (de nouvelles compositions d'activités) mais plus exactement que sa constitution est par essence le réseau (la transgression des univers culturels établis). Et à l'âge des marchandises immatérielles, ce devenir-réseau conduit inéluctablement à une *créativité diffuse*, à caractère éruptif et disruptif, extensive sûrement, largement *socialisée*, transversale à l'ensemble des segments de l'activité économique[456].

[455] E. S. Raymond, « La cathédrale et le bazar », traduit de l'américain par Sébastien Blondeel, 11 août 1998. Texte en ligne ici : http://www.linux-france.org/article/these/cathedrale-bazar/cathedrale-bazar_monoblock.html [consulté le 29 octobre 2015]

[456] *Ibid.*, p. 33.

La créativité diffuse est un régime global d'intégration et d'inclusion des productions immatérielles et intellectuelles dans un ensemble plus large. Elle touche à des dispositions sociales, politiques, économiques et culturelles. Ce que je propose d'appeller le design diffus, dans le prolongement du travail de Pascal Nicolas-Le Strat inclut donc de manière étendue des pratiques hétérogènes et vibrionnantes qui prennent leurs racines dans le réseau des activités du design, tout en proposant des reformulations nouvelles des socles fondamentaux de cette discipline. Le design diffus est un principe ouvert : les ingrédients ou les éléments qui composent ses multiples pousses ne peuvent être identifiés isolément, ni simplement constitués en paradigme.

Néanmoins, pour lire le grand brouillage qui entoure ce qui est parfois appelé « l'intelligence collective[457] », « innovation distribuée » ou « invention décentralisée », il me faut établir dans ce dernier chapitre une forme de diagnostic élargi. Il pourrait me permettre de nommer les logiques des activités conjuguées des nouvelles formules de fabrication et de production du mouvement maker. Pour cela, je vais ressaisir les exemples et les théories sur lesquels je me suis appuyés tout au long de mes recherches.

[457] E. von Hippel, *Democratizing Innovation*, Cambridge, The MIT Press, 2005, p. 2.

Les herbes folles du design diffus forment une configuration qui implique, à différents niveaux et à des degrés divers :

- de se situer hors du marché de masse, de proposer un changement d'échelle et de taille dans la manière de produire et de faire ensemble,
- d'agir aux frontières de l'industrie capitaliste, dans une exploration

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

d'autres possibilités d'invention et d'innovation ouverte dont la mise au secret est exclue,
- d'affirmer et de revendiquer un design sans apparat, qui rend manifeste ce qui le compose, qui tâtonne et qui ouvre des possibilités de manipulation,
- de chercher à faire *mieux* avec les technologies de fabrication numérique personnelle et avec les machines, pour les « authentifier[458] ».

Agir hors du marché de masse, proposer un changement d'échelle et de taille dans la manière de produire et de faire ensemble.

À Noisebridge, l'éthique hacker se mêle à une conception du travail qui dépasse les questions de productivité pour rejoindre un projet d'expérimentation sociale. Au FacLab, les principes hérités de l'éthique hacker s'associent aux nouvelles formulations proposées par le mouvement des FabLabs. La « participation » et le « partage » y sont des valeurs essentielles. Elles sont défendues avec la même vigueur mais avec d'autres mots et selon d'autres enjeux au nord de la Norvège au MIT-FabLab Norway et au South End Technology Center de Boston, où la construction d'une « communauté » permet de dépasser les discours technophiles. Dans la lignée du *Whole Earth Catalog* et des principes de diffusion et d'appropriation des techniques et des technologies contemporaines, les makers « en transition » qui peuplent ces espaces mettent en œuvre des changements d'échelle qui les placent hors du marché de masse.

Des entreprises comme Local Motors établissent leur modèle sur ces manières collectives de faire et produire. Dans le sillage de ces tentatives de changement d'échelle, certains designers, à l'instar de ceux de la Nouvelle Fabrique, s'inventent de nouveaux rôles et imaginent une pratique de leur métier en phase avec les principes de décentralisation et de production locale. Les tentations de l'autosuffisance, qui constitue la sève de ces « fabriques de quartier », nourrissent des manières de faire parfois antagonistes. À TechShop, la possibilité de rejoindre un marché et de créer des petites entreprises dépasse parfois, voire ignore les tâtonnements libertaires à l'origine de l'élan qui a fondé ce mouvement.

[458] Cette notion est centrale dans le travail de Pierre-Damien Huyghe. Elle est empruntée à Walter Benjamin quis dans *Petite histoire de la photographie* (1931), emploie le terme d'« authentification » pour désigner la nécessité, pour la photographie naissante, de trouver sa forme et de prendre ses distances avec les traditions picturales existantes.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Se situer aux frontières de l'industrie capitaliste, dans une exploration d'autres possibilités d'invention et d'innovation ouverte dont la mise au secret est exclue.

Les textes critiques de William Morris et la pensée marxiste des Arts and Crafts, dès les premiers moments de la grande industrie, défendent une vision du travail artisanal portée par un idéal d'émancipation sociale. Ces idées renvoient à la fois à la nécessité de changer d'échelle, d'imaginer « un art du peuple pour le peuple[459] » et d'inventer une autre économie, faite de « richesses inappropriables[460] ».

Lors des Maker Faires, certaines de ces visions refont surface. D'une façon très concrète, une tension existe entre ceux qui acceptent les lois du marché classique et de l'industrie du secret et ceux qui tiennent à établir les règles du jeu d'un partage des sources et des plans. Ces grands rassemblements qui ont pour objectif d'exposer et de faciliter la rencontre entre les makers du monde entier sont aussi un moment de débat. Les défenseurs d'une pratique de l'innovation et de l'invention basée sur les logiques du « bazar » horizontal, selon la définition d'Eric Raymond[461], rencontrent ceux qui s'accomodent confortablement des lois verticales de la « cathédrale ». Les Creative Commons[462], dont les licences défendent l'idée que toute production intellectuelle est assimilée à du commun, apparaissent ici comme un ensemble de compromis opérationnels qui permettent d'identifier et de respecter un modèle de droit d'auteur ouvert à différentes interprétations. Les sites comme Open Desk, ou dans un autre registre Quirky, prétendent dans cette lignée offrir un design « accessible », à la demande ou sur mesure, et s'approprient, parfois de façon mensongère, les principes d'une innovation dite « démocratisée[463] », nourrie du fantasme du développement de produits conçus localement par « des gens comme vous[464] ».

459 W. Morris, *Comment nous vivons, comment nous pourrions vivre, op. cit.*, p. 43.

460 A. Gorz, *L'Immatériel. Connaissance, valeur et capital, op. cit.*, p. 45.

461 E. S. Raymond, « La cathédrale et le bazar », article cité.

462 Les licences sont décrites ici : http://creativecommons.fr/licences/les-6-licences/ [consulté le 29 octobre 2015].

463 E. von Hippel, *Democratizing Innovation*, Cambridge, The MIT Press, 2005.

464 Cette expression est martelée par le site de Quirky sur toutes ses pages.

Affirmer un design sans apparat, qui rend manifeste ce qui le compose, qui tâtonne et qui ouvre des possibilités de manipulation.

Les pratiques du design diffus, telles qu'elles sont apparues dans les replis des espaces collectifs de fabrication, se présentent comme l'occasion d'une exploration technique qui touche à l'intimité

des machines et des appareils qui peuplent ces espaces. Pour ceux qui donnent forme aux rejets du design diffus, il s'agit de connaître la technicité essentielle des machines, d'accéder à leurs zones obscures et de cesser d'être des utilisateurs ignorants et passifs. Ils sont ainsi, dans le meilleur des cas, selon les formulations proposées par Gilbert Simondon, des « technologues[465] », des « interprètes vivants des machines », capables de ménager effectivement une « disponibilité » ou une « indétermination[466] » dans leur usage des technologies de fabrication numérique personnelle, qu'il s'agisse de l'impression 3D, de la fraiseuse numérique ou des micro-contrôleurs comme Arduino.

Les prémices du mouvement des FabLabs sont fondés sur cette idée, puisque le cours de Neil Gershenfeld « How to Make (Almost) Anything », soupçonné par les étudiants d'être « trop utile[467] », avait déjà pour objectif de leur permettre d'apprivoiser le fonctionnement des machines, de les adapter ou de les employer à leur guise afin de produire différents projets. Ce design sans apparat, qui ouvre, révèle et rend visible ce qui compose les objets, rejoint les débats historiques de la simplification et de la vérité. Ces notions classiques ont déjà connu différentes interprétations, sur lesquelles je me suis appuyée. L'hypothèse de Raymond Loewy était celle d'un travail du designer pour simplifier, « faire passer » et rendre acceptable certaines complexités techniques. Les revendications de Dieter Rams portaient sur la nécessité de produire un « bon design », simple car efficace, avec « aussi peu de design que possible », pour révéler le fonctionnement des objets techniques et ne pas les masquer ni les travestir. Les questions de la vérité et de la simplification traversent donc certaines étapes importantes de l'histoire du design. Elles se retrouvent aujourd'hui travaillées à la fois par les designers d'Apple, qui imbriquent dans une coque *Unibody* les entrailles des ordinateurs, mais aussi par des designers comme Massimo Banzi qui, avec la carte Arduino, a cherché à pousser la simplification jusqu'aux « technologies qui servent à créer l'ordinateur lui-même[468] ».

Arduino est un micro-contrôleur ouvert, un outil nu et sans apparat. Il est l'un des emblèmes de l'open design, puisqu'il est à l'origine de nombreux objets intelligents développés par des designers ou des amateurs qui œuvrent avec les outils de la fabrication numérique personnelle. Le Jerry, ordinateur entièrement démontable et

[465] G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques, op. cit.*, p. 204.

[466] *Ibid.*, p. 227.

[467] N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on Your Desktop, op. cit.*, p. 6.

[468] Entretien avec Massimo Banzi réalisé le 4 mai 2013, à San Mateo.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

exposable conçu à partir d'élément récupérés, est un autre exemple de la manière dont l'ouverture des technologies est défendue par une communauté en réseau, poussée par le besoin de comprendre comment fonctionnent les organes des ordinateurs. Pris dans l'élan d'un design ouvert, démontable et qui repose sur un standard ouvert, certains designers comme Thomas Lommée cherchent à établir de nouvelles règles du jeu pour imaginer des systèmes d'objets entièrement adaptables et recomposables, jusque dans leurs structures internes. Ces projets de méta-design placent le designer dans une situation nouvelle, dans laquelle il met en œuvre une vision d'un monde sans ornement, entièrement « hospitalisable[469] », réparable et détournable.

[469] P-D. Huyghe, « Plaidoyer pour une technique hospitalisable », in *Sociétés services utilités / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015.

Chercher à faire *mieux* avec les technologies de fabrication numérique personnelle et avec les machines, pour les « authentifier ».

La première exposition universelle à Londres en 1851 marque un moment crucial pour les premiers pas de la production mécanisée, fruit de la rencontre entre les arts et l'industrie. Cette démonstration des progrès techniques et scientifiques de l'époque se solde par un échec relatif puisque sous les verrières du Crystal Palace, la plupart des productions exposées sont jugées « viles, inadmissibles et mauvaises[470] ». En effet, elles sont produites industriellement mais imitent des productions artisanales. L'industrie moderne, dans ses premières heures, n'avait donc pas encore trouvé sa forme. Face aux balbutiements de l'impression 3D, ne peut-on pas penser que les technologies de fabrication numérique personnelle n'ont pas encore trouvé leur forme et n'ont pas encore été parfaitement « authentifiées » ? La production massive d'objets phatiques (la réplication fascinée de modèles pré-conçus) qui constituent l'essentiel des expériences de fabrication numérique dans les FabLabs, hackerspaces et makerspaces, laissent penser que ces machines n'ont pas encore été entièrement découvertes et que la spécificité de leurs capacités n'a pas encore été révélée.

[470] J. Ruskin, *Les Sept Lampes de l'architecture*, Paris, Denoël, 1987 (1849), p. 51.

L'émancipation prônée par les défenseurs du mouvement maker, dans la plupart des cas, reste donc ambivalente dans la pratique. Les imprimantes 3D open source du type RepRap, qui sont conçues pour

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

être améliorées, ouvertes et refabriquées en autonomie, apparaissent comme un modèle intéressant. Au-delà de la question de la production associée à ces machines, elles dépendent de principes qui incarnent les valeurs du design diffus. En effet, en plus de leur fonction de fabrication, elles permettent à ceux qui adoptent les manières de faire héritées du mouvement hacker d'expérimenter et d'explorer les détails de leur construction organique.

Chercher à faire *mieux*, dans ce cas, revient donc à intervenir sur les réglages et les paramétrages des imprimantes 3D elles-mêmes, plutôt que de les employer pour la réplication en série de petits bibelots de démonstration. Cette tâche, dans la perspective d'une pratique diffuse du design, n'est plus le seul apanage du designer. « Authentifier » cette technique revient donc, pour ceux qui travaillent avec ces imprimantes 3D, à s'engager dans un tâtonnement et une exploration technique qui autorise le détournement et invite au hack de ces machines. Cela nécessite de ce fait d'accepter leur extrême disponibilité pour qu'elles deviennent des « appareils[471] ».

[471] P-D. Huyghe (dir.), *L'Art au temps des appareils*, Paris, L'Harmattan, 2006.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Conclusion

La première partie de ma thèse, que j'ai appelée « Expériences », est pour une large part un récit à la première personne de la façon dont j'ai inventé et imaginé mon accès au terrain. Le réseau des FabLabs et le mouvement maker connaissent une croissance exponentielle et rejoignent des champs d'intérêts qui recoupent l'éducation, la recherche et le développement, les politiques publiques, le management, la création artistique ou l'ingénierie. Parallèlement à mes aventures internationales dans ces espaces collectifs, cet éclatement m'a poussée à explorer plusieurs disciplines des sciences humaines et sociales, qui m'ont permis de tirer quelques fils précieux pour comprendre les discours et les pratiques que j'ai observées. Ma thèse est une thèse interdisciplinaire, que j'ai construite à la croisée de méthodes et d'outils théoriques empruntés à l'ethnographie, à la sociologie du travail et des mondes artistiques, à l'histoire et à la philosophie de l'art, du design et des techniques. Ma recherche est donc le résultat d'un assemblage qui croise les données de première main que j'ai collectées au fil de trois années de travail et les ancrages théoriques et historiques sur lesquels je m'appuie.

En parallèle de ma thèse, de la publication d'articles scientifiques et de la participation à des colloques et à des séminaires, j'ai publié de nombreux articles dans la presse grand public. J'ai également eu l'occasion de donner plusieurs conférences ou de participer à quelques tables rondes, face à des publics ou plus moins avertis. Dans mes articles ou dans les présentations que j'ai faites de mes recherches, je me suis efforcée de rendre accessible mon cheminement, mes bifurcations, mes doutes et mes interrogations. Dans les billets de blog

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

que j'ai mis en ligne lors de mes phases de terrain, j'ai eu à cœur de jouer le jeu d'une mise à découvert du récit de ma recherche. Cela exclut la dissimulation des erreurs commises et la censure des propos recueillis. Rendre la recherche plus explicite ou accessible fait partie des défis à relever pour pratiquer une recherche en open source. Sur un sujet comme celui du mouvement maker et des espaces de fabrication numérique personnelle, cette question se pose davantage encore. J'ai publié mes carnets de terrain pour ouvrir les portes de mon atelier de recherche. Cette pratique rencontre encore souvent des résistances car elle expose la part triviale et laborieuse de l'enquête.

Lors de mon séjour au FabLab-MIT Norway en juin 2013, alors que mes discussions avec Haakon Karlsen dans le huis clos du grand nord norvégien soumettaient mes limites à rude épreuve, j'ai publié ces quelques lignes :

> J'ai réussi à mettre en place avec Haakon des moments réguliers d'entretiens enregistrés. Je lui ai demandé dès le deuxième jour s'il était possible de réserver une ou deux heures par jour pour échanger ensemble sur les questions que j'inventorie peu à peu dans mon carnet. Au fur et à mesure de ces moments, ma liste s'allonge. Haakon parle très bien anglais malgré son fort accent norvégien. Élément que je n'avais pas anticipé, nos conversations prennent très souvent un ton plus personnel et introspectif aussi bien pour lui que pour moi. Il me répond très sincèrement et ne semble pas me répéter de formules toutes faites, même si, bien évidemment, je sens parfois que certaines histoires sont effectivement devenues des « histoires », c'est-à-dire des moments cent fois racontés. D'une certaine manière, comme je prends le temps d'interroger Haakon en détails sur la façon dont son histoire propre croise celle de son FabLab et le développement des FabLabs dans le monde, je m'autorise aussi en retour quelques confidences. Ou plutôt, il me pousse lui-même à répondre à ses questions : quelle est la chose que j'ai faite dans ma vie dont je suis la plus fière ? Quelle est la chose que j'ai faite que je regrette le plus et qui me fait le plus souffrir ? Est-ce que j'ai des frères et soeurs et quelles sont mes relations avec mes parents ? Quelle est mon "*inner pain*", ma douleur intime ? Jusqu'à la dernière minute de ce séjour, Haakon a laissé en suspens certaines questions

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

abordées ensemble. Il m'a laissée parfois anxieuse, en me disant qu'après m'avoir vue évoluer, après avoir vu la manière dont mon "*body language*" trahissait certaines de mes pensées ou certains de mes états psychiques, il avait quelques conseils à me donner... Mais pas aujourd'hui. Plus tard[456].

[456] Extrait d'un billet publié sur mon blog le 30 juin 2013. En ligne ici : http://makehackfab.tumblr.com/post/56050518270/fablabs-are-a-strange-thing [consulté le 29 octobre 2015]

Je n'ai pas publié directement les extraits de ma thèse sur mon blog, mais l'ensemble de mes expériences personnelles et les récits des conditions de mes visites ont été exposés « capot ouvert ». Cela a nécessité que je mette de côté toute volonté de composition ou d'arrangement. J'ai ainsi publié mes croquis de terrain tels quels, sans les retoucher ni les reprendre.

La genèse de ma thèse restera donc en ligne, sur mon blog. Dans les derniers mois, comme j'avais rejoint les horizons moins exotiques et plus sages de la bibliothèque et de mon bureau, je n'ai mis en ligne que certains faits marquants, comme mon apparition dans une émission sur France Inter ou la publication de tel ou tel article. La question de la lecture en ligne et de l'accessibilité des thèses sur Internet est encore irrésolue[457]. Les principes de l'open source sont-ils incompatibles avec la recherche universitaire ? Le dépliement ou le déploiement des processus de la recherche peuvent permettre de poursuivre les questionnements mis en jeu, en donnant à lire les textes enfouis et les constructions immatérielles qui ont servi l'élaboration d'une connaissance précise. Sur son blog, le sociologue Pascal Nicolas-Le Strat n'hésite pas à défendre lui aussi une vision ouverte de la recherche académique :

[457] C'est une question déjà explorée par mon collègue Anthony Masure, qui en 2014 a publié intégralement sa thèse sur le site http://www.softphd.com selon la licence Creative Commons CC-BY-NC-SA 4.0. Cette licence laisse ouverte la possibilité de « partager » et d' « adapter » le contenu du texte. La source doit dans ce cas être citée de manière appropriée, les changements faits doivent être indiqués précisément, et l'ensemble ne peut servir un objectif commercial. La mention SA, qui signifie Share Alike, implique également que tout travail de réappropriation, de transformation ou de création à partir de ce texte doit obéir à la même licence. Cette thèse est également disponible en version papier au prix de 75€, « vendue à prix coûtant, pas de bénéfices ». [consulté le 29 octobre 2015]

> Seul cet effort de mise en récit permet d'accéder au texte caché de la recherche-en-train-de-se-faire. C'est à cette condition que la recherche pourra être appropriée et discutée par les personnes concernée ; à cette seule condition qu'elle pourra être, non pas reconduite à l'identique, mais ré-engagée par d'autres, sur d'autres terrains, en étant éclairée par cette expérience antérieure ; à cette condition qu'elle deviendra accessible à une authentique et indispensable controverse professionnelle et citoyenne. C'est à ce compte-là qu'il deviendra possible de parler du caractère proprement démocratique d'une science sociale. Comment pourrait-elle revendiquer une ambition participative et citoyenne si

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

elle maintient au silence l'essentiel des processus qui la constitue et si elle continue donc à les soustraire au regard et à la confrontation démocratiques ? Le chercheur a le devoir d'expliciter ses processus de travail, la recherche a l'obligation de proposer un récit d'ensemble de son cheminement[458].

[458] P. Nicolas-Le Strat, « Libérer les processus. Vers une science sociale "open source" », billet de blog publié le 22 mai 2012. En ligne ici : http://www.le-commun.fr/index.php?page=liberer-les-processus-vers-une-science-sociale-open-source [consulté le 29 octobre 2015]

Les processus de « fabrication » de la recherche et les questions abandonnées en cours de route sont certainement aussi intéressants que les résultats. Les motivations, les interactions, les négociations et les coulisses de l'accès au terrain sont généralement masquées, alors qu'elles sont des données importantes pour le déroulé de l'enquête. Maintenant que ma thèse est devenue un objet fini, mis en page et illustré, la question de la publication en ligne semble s'imposer à moi à nouveau. Je vais devoir répondre à cette possibilité, aux nouvelles attentes que cela implique et envisager les modalités de cette diffusion, d'autant plus que l'objet de ma recherche n'a pas fini d'évoluer.

Alors que je mets un point final à ma thèse, la France compte plus d'une cinquantaine d'ateliers de fabrication numérique[459] et la chaîne américaine TechShop ouvre son premier club hors des États-Unis, en France, avec Leroy Merlin. Il s'agit d'un espace de 2000 m^2 situé à Ivry-sur-Seine. Selon les mêmes principes que l'antenne de San Francisco que j'ai visitée en 2013, les membres seront accompagnés par des « coachs » et formés à toutes les machines afin de devenir rapidement autonomes dans leurs projets.

[459] Le magazine en ligne *Makery* tient à jour une carte qui répertorie ces lieux : http://www.makery.info/map-labs/ [consulté le 29 octobre 2015]

À Vitry-sur-Seine, le biohackerspace La Paillasse et le /tmp/lab ont fermé les portes de leur cave bricolée de 20 m^2 au début de l'année 2014. Depuis, La Paillasse est désormais un espace de 750 m^2, situé au centre de Paris, bien identifié dans la liste des lieux parisiens dédiés au *coworking* ou à la fabrication numérique[460].

[460] Le site de La Paillasse, qui répertorie tous les services proposés, est en ligne ici : http://lapaillasse.org/services/ [consulté le 29 octobre 2015]

Les designers de La Nouvelle Fabrique, qui étaient installés au CentQuatre depuis janvier 2013, ont également déménagé au début de l'année 2015 pour fonder un atelier baptisé Les Arts Codés, installé à Pantin dans une ancienne imprimerie de 800 m^2. Leurs activités prolongent les explorations menées à La Nouvelle Fabrique, en association avec le Cerfav (un centre de formation aux arts verriers), avec le studio In-Flexions du designer François Brument et avec Polyrepro,

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

une entreprise spécialisée dans les technologies d'impression 3D. Sur le site des Arts Codés, ils se décrivent comme « un laboratoire d'innovation axé sur la recherche et le développement d'hybridations entre les savoir-faire des métiers d'art et ceux du design et de la fabrication numériques[461]. » En plus de cette volonté de combiner des savoir-faire artisanaux et des processus de fabrication numérique, Les Arts Codés est un projet qui se présente comme une « micro-usine dans la ville », expérience économique et sociale ouverte « aux créateurs en devenir et aux professionnels, au grand public comme aux entreprises. »

461 Le site des Arts Codés est en ligne ici : http://lesartscodes.fr [consulté le 29 octobre 2015]

Parallèlement à ces déménagements et à l'augmentation de la surface de certains ateliers que j'ai suivis de près, les FabLabs français tentent de constituer une Fédération française des FabLabs. À l'heure où je termine la rédaction de ma thèse, la liste de diffusion des FabLabs français[462] est le lieu de débats ininterrompus sur les différents cadres possibles pour l'institutionnalisation de ce réseau national.

462 Les archives de la liste de diffusion « FabLab France » sont en ligne ici : http://lists.imaginationforpeople.org/pipermail/fablab-fr/ [consulté le 29 octobre 2015]

Au niveau international, Fab12, la douzième réunion internationale des FabLabs, se tiendra en août 2016 à Shenzhen en Chine. La précédente version, en 2015, s'est tenue à Boston sur les terres du MIT. Dans une courte vidéo de présentation, Neil Gershenfeld affirme que « la vraie opportunité c'est de connecter la fabrication personnelle avec les centres de production de Shenzhen. » Sherry Lassiter, son bras droit, quant à elle n'hésite pas à dire que « Shenzhen est une ville non seulement pour les makers, mais aussi pour les entrepreneurs[463]. » Shenzhen produit 90 % des composants électroniques qui équipent les appareils du monde entier.

463 Neil Gershenfeld et Sherry Lassiter présentent Fab12 dans cette vidéo en ligne ici : http://www.szida.org/content-34-2197.html [consulté le 29 octobre 2015]

La Maker Faire de Rome, en octobre 2015, a quant à elle doublé de volume par rapport à sa première édition en 2013 et rassemblé plus de 100 000 visiteurs. Deux ans après la première édition européenne, j'y ai rencontré les représentants d'Ingdan, une société partenaire de la Maker Faire. Les produits présentés par Ingdan (principalement des objets connectés) sont « designed in Italy » mais « fabriqués en Chine pour le marché chinois ». J'ai rencontré Marco Mistretta, le PDG d'Ingdan, qui présente son entreprise comme « un pont » pour connecter le monde des makers en Europe avec la Chine :

Pour sortir du garage, il faut trouver des partenaires sérieux.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

> Notre objectif est de valoriser des projets pour les mener dans la Shenzen Valley et ne plus dépendre des États-Unis. Il y a beaucoup d'inventeurs et de designers en Italie, mais peu de marché. En Chine, c'est l'inverse : il y a une force de production et d'investissement, mais il faut de nouveaux produits à mettre sur le marché, parce qu'ils consomment beaucoup de technologie et plus vite que nous. La culture du geek et du DiY n'est pas encore très développée, donc on a besoin de nous[464].

[464] Entretien avec Marco Mistretta réalisé pour le site Makery.fr. Article en ligne ici : http://www.makery.info/2015/10/19/la-maker-faire-rome-allie-bidouille-et-salon-de-linnovation/ [consulté le 29 octobre 2015]

Il faudrait donc sortir du garage, et le do-it-yourself est finalement devenu un marché. Emmanuel Gilloz, l'inventeur de la FoldaRap, un modèle dérivé de l'imprimante 3D RepRap entièrement développé en open source, a lui aussi constaté ce léger changement d'atmosphère dans les allées de la Maker Faire :

> C'est moins une foire de bidouilleurs qu'une foire commerciale. C'est moins désintéressé qu'avant. Mais c'est peut-être bien ! C'est plein de petites entreprises, de gens qui vivent de ce qu'ils font. Faut-il rester puriste à petite échelle ou avoir plus d'impact pour changer le monde en faisant quelques compromis ? Tout dépend du projet et de la philosophie, qui doit selon moi rester celle de l'open source. Et ça, je ne crois pas que ce soit dans le champ d'Ingdan.

Les discussions, au cours desquelles on se demande si le mouvement maker doit promouvoir une pratique désintéressée et libre des technologies de fabrication ou pactiser avec le marché en inventant de nouvelles logiques économiques, ne sont pas prêtes de se tarir et ne seront sans doute jamais tranchées. En faisant le choix, en 2012, de commencer mes recherches sur la fabrication numérique personnelle et les FabLabs, les hackerspaces et les makerspaces, je n'imaginais pas découvrir autant de complexité et d'hétérogénéité. Depuis mes premiers pas au FacLab de Gennevilliers jusqu'aux lointains horizons du MIT-FabLab Norway, en passant par mon séjour hivernal à Dakar et mes explorations californiennes, j'ai fait l'expérience concrète des multiples facettes de ces pratiques et de ces discours. J'ai mis au point des outils pour analyser les valeurs défendues dans les espaces collectifs de fabrication numérique en tissant les fils des

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

héritages qui ont contribué à leur construction. Mes lectures, qui se situent du côté de l'histoire et de la sociologie du travail et de l'art ou de l'histoire et de la théorie du design, m'ont permis de varier les points de vue sur les lieux, pratiques et productions rencontrés dans les ateliers que j'ai visités.

En établissant finalement un parallèle entre les mouvements qui agitent les terres élargies du design et les extensions qui brouillent les limites de l'art contemporain à l'ère des réseaux, j'ai dégagé une piste d'interprétation que je n'ai souhaitée ni péremptoire, ni définitive. L'hypothèse du design diffus découle de mes observations et de mes analyses et se présente comme un concept lui aussi à discuter, loin du confort d'une grille de lecture paradigmatique. Le design n'est *a priori* présent que d'une manière indirecte dans les espaces de fabrication que j'ai visités. Ceux-ci, qu'ils soient des FabLabs, des hackerspaces, des makerspaces ou simplement de petites unités de fabrication, se définissent selon leurs contextes d'implantation comme des centres d'apprentissage, des tiers-lieux communautaires, des ateliers de prototypage ou des zones de critique de l'organisation sociale établie. Les pratiques hétérogènes et vibrionnantes que je rassemble sous la bannière large du design diffus sont, elles aussi, encore fragmentaires et instables. Ces rejets en réseau se situent pour la plupart hors du marché de masse traditionnel. Ils se construisent aux frontières de l'industrie capitaliste classique et en discutent constamment les codes. Les herbes folles du design diffus tirent leur force de la défense d'un design sans apparat. Bien souvent, celui-ci est le résultat d'une volonté de faire autrement et surtout *mieux* avec les technologies de la fabrication numérique personnelle.

Deux ans après ma visite et à la suite des premières intentions qui ont poussé sa construction, le FabLab de Dakar a pris place dans une friche au milieu de cités populaires, dans le quartier Sicap-Liberté à quelques mètres de Kër Thiossane, centre pour l'art et le numérique à l'initiative du projet[465]. Les terres sèches qu'il occupe ont longuement été occupées illégalement par des tisserands, qui y avaient planté leurs machines bricolées. Une partie de cette « zone de non droit[466] » était par ailleurs recouverte de détritus et servait de toilettes

[465] De nombreuses photos ont été mises en ligne sur la page Facebook du FabLab de Dakar : https://www.facebook.com/ker.thiossane/photos_stream [consulté le 29 octobre 2015]

[466] Cette expression est de Marion Louisgrand Sylla, qui dirige Ker Thiossane. Je l'ai également reprise dans mon carnet de bord, entièrement publié dans les annexes de ma thèse.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

improvisées. À cet endroit, la population locale a peu à peu planté un potager urbain. Avec l'aide de quelques bénévoles engagés dans le projet, ils poursuivent l'ambition d'y construire une « école des communs[467] ». Cette partie du terrain est désormais bien entretenue. Les tisserands qui occupaient jour et nuit certaines zones de cet espace se sont déplacés de quelques mètres et ont été associés à des formations au tissage, en association avec un foyer de jeunes filles situé à quelques mètres. Des machines à tisser numériques ont peu à peu fait leur apparition dans les entrepôts qui jouxtent le potager, dans lesquels des outils plus classiques ont été mis à disposition. Sur l'ancien terrain qui était un « tiers-paysage[468] », un « tiers-lieu[469] » a ainsi pris forme. Je ne suis pas retournée à Dakar, mais j'ai suivi de près les avancées concrètes de ce projet. J'étais surprise et souvent incrédule de voir mes premières esquisses, réalisées sur place en décembre 2013 avec l'équipe à l'initiative de ce projet, prendre corps dans le quotidien des habitants du quartier.

Le jardin partagé de Kër Thiossane, en mai 2015. [source : https://www.facebook.com/ker.thiossane/photos_stream]

[467] Le projet du FabLab et de l'école des communs est précisément décrit sur le site de Ker Thiossane : http://www.ker-thiossane.org/spip.php?article137 [consulté le 29 octobre 2015]

D'autres espaces encore ont évolués pendant mes trois années de recherches, et certains ne connaissent pas d'aussi heureux développements que le FabLab dakarois. À l'Ensci-Les Ateliers, l'atelier semestriel de Fabrications Flexibles (aussi appelé FabFlex) fait régulièrement l'objet de débats. Anciennement appelé « atelier FabLab », il implique pour les étudiants d'« envisager la pratique du design industriel dans un contexte où il est directement acteur de la chaîne de production[470] » et d'expérimenter de nouvelles logiques de conception d'objets. Cet atelier incarne dans cette institution un « espace d'invention autant que de production », un « lieu de réflexion sur les dimensions économiques, sociales, technologiques, scientifiques et industrielles offertes par la révolution de la fabrication digitale », qui a pour but de questionner les nouveaux schémas de « fabrication personnalisée, néo-artisanat, fabrication locale à la demande ». Au sein de l'Ensci, cet enseignement proposé initialement par François Brument et Simon d'Hénin a pour objectif d'explorer les « formes de conception évolutives et mutualisées » qui peuvent être imaginées grâce au

[468] G. Clément, *Manifeste pour le tiers-paysage*, *op. cit.*

[469] R. Oldenburg, *The Great Good Place: Cafes, Coffee Shops, Community Centers, Beauty Parlors, General Stores, Bars, Hangouts, and How They Get You Through the Day*, *op. cit.*

[470] Le site qui décrit les activités du FabFlex est en ligne ici : http://www.ensci.com/creation-industrielle/ateliers-de-projets/simon-dhenin/ [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

développement des outils de la fabrication numérique personnelle. À ce titre, les projets des étudiants sont partagés, les « recettes » sont documentées en ligne et les machines disponibles dans les murs de l'établissement sont envisagées non plus comme des outils de maquettage ou de prototypage mais comme de véritables outils de production. Au-delà des orientations pédagogiques et des complexes batailles internes au sujet du socle de formations proposé par l'Ensci, la rumeur régulière de la disparition de l'atelier FabFlex pose des questions qui ne sont pas étrangères aux pistes défrichées dans ma thèse. Si une école de « création industrielle » peut envisager d'exclure de ses enseignements une pratique ouverte et expérimentale du design avec les outils émergents de la fabrication numérique personnelle, cela signifie-t-il que le design et l'industrie peuvent tourner le dos aux questions liées au développement de ce mouvement populaire ? Les champs d'exploration qui se dessinent dans les manières de faire de la fabrication numérique peuvent-ils réellement se passer de l'intervention de designers « de profession » ?

Ces questions ne pourront pas rester longtemps sans réponse. Les terres instables où poussent les multiples rejets du design diffus ont vocation à être fertilisées encore et encore. Il me semble impossible que ces pratiques balbutiantes puissent ne pas être l'affaire du designer, qu'il se dise « industriel » ou non.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Bibliographie

Ouvrages et chapitres d'ouvrages

A

B. van Abel et al., *Open Design Now. Why Design Cannot Remain Exclusive*, Amsterdam, BIS Publishers, 2011.

G. Agamben*, L'Ouvert. De l'homme et de l'animal*, Paris, Rivages Poche, 2006 (2002).

P. Aigrain, *Cause commune*, Paris, Fayard, 2005.

M. Akrich, « Les objets techniques et leurs utilisateurs. De la conception à l'action », in B. Conein, N. Dodier, L. Thévenot, (dir.) *Les Objets dans l'action. De la maison au laboratoire*, Paris, EHESS, collection « Raisons pratiques », n° 4, 1993, pp. 35-58.

N. Alter, *L'Innovation ordinaire*, Paris, PUF Quadrige, 2000.

C. Anderson, *Makers. La Nouvelle Révolution industrielle*, Montreuil, Pearson, 2012.

C. Anderson, *The Long Tail. How Endless Choice is Creating Unlimited Demand*, Londres, Random House, 2007.

L. B. Archer, « A View of the Nature of the Design Research », in R. Jacques, J.A. Powell (dir.), *Design, Science, Method*, Guilford, IPC Business Press, 1981.

J. Aron (dir.), *Anthologie du Bauhaus*, Bruxelles, Didier Devillez, 2002 (1993).

M. Augé, *Non-lieux. Introduction à une Anthropologie de la Surmodernité*, Paris, Librairie du XXIe siècle, 1992.

B

J. Baudrillard, *Le Système des objets*, Paris, Denoël, 1978.

J. Baudrillard, *La Société de consommation*, Paris, Folio Gallimard, 1996 (1970).

Z. Bauman, *Vies perdues. La Modernité et ses exclus*, Paris, Payot, 2006.

H. Becker, *Les Mondes de l'art*, Paris, Flammarion, 1988.

W. Benjamin, « Petite histoire de la photographie », *Études photographiques*, n°1, novembre 1996 (1931).

H. Bey, *TAZ. Zones autonomes temporaires*, Paris, L'Éclat, 1997 (1991).

J. Bleecker, *Design Fiction. A Short Essay on Design, Fact and Fiction*, Near Future Laboratory, 2009. En ligne ici : http://blog.nearfuturelaboratory.com/2009/03/17/design- fiction-a-short-essay-on-design-science-fact-and-fiction/ [consulté le 29 octobre 2015].

P. Blikstein, « Digital Fabrication and "Making" in Education. The Democratization of Invention » in J. Walter-Herrmann, C. Büching (dir.), *Fab Lab. Of Machines, Makers and Inventors*, Bielefeld, Transcript Verlag, 2013.

E. Bloch, *Le Principe espérance*, tome 1, Paris, Gallimard, 1976.

E. Bloch, *Le Principe espérance*, tome 2, Paris, Gallimard, 1982

E. Bloch, *Le Principe espérance*, tome 3, Paris, Gallimard, 1991.

L. Boltanski, E. Chiapello, *Le Nouvel Esprit du capitalisme*, Paris, Gallimard, 1999.

C. Bosqué, L. Ricard, *FabLabs, etc. Les Nouveaux Lieux de fabrication numérique*, Paris, Eyrolles, 2015

S. Brand, *The Media Lab. Inventing the Future at MIT*, Londres, Penguin, 1989 (1987).

S. Broca, *L'Utopie du logiciel libre. Du bricolage informatique à la réinvention sociale*, Paris, Le Passager clandestin, 2013.

C

T. Carlyle, *Sur l'histoire. Essais choisis de critique et de morale*, Paris, Mercure de France, 1907 (1860).

M. de Certeau, *L'Invention du quotidien*, tome 1 : *Arts de faire*, Paris, Gallimard, 1990 (1980).

E. Chardronnet (dir.), *Artisans numériques*, Orléans, Éditions HYX, 2014.

A. Cherpillod, *Espéranto ou Babel, il faut choisir*, autoédition, 1995.

D. Cohen, *Trois leçons sur la société post-industrielle*, Paris, Seuil, 2006.

M. Crawford, *Éloge du carburateur. Essai sur le sens et la valeur du travail,* Paris, La Découverte, 2010 (2009).

G. Clément, *Manifeste pour le tiers-paysage*, Paris, Éditions Sujet/Objet, 2004.

M. Crépon, B. Stiegler, *De la démocratie participative*, Paris, Éditions Mille et une nuits, 2006.

N. Cross, *Designerly Ways of Knowing*, Londres, Springer, 2006.

D

Y. Delaporte, « D'un terrain l'autre. Réflexions sur l'observation participante », in *Ferveurs contemporaines. Textes d'anthropologie urbaine offerts à Jacques Gutwirth*, textes réunis par C. Pétonnet et Y. Delaporte (dir.), Paris, L'Harmattan, Connaissance des hommes, 1993.

G. Deleuze, *Le Pli. Leibniz et le baroque*, Paris, Éditions de Minuit, 1988.

E. Delprat (dir.), *Système DIY*, Paris, Éditions Alternatives, 2014.

K. M. DeWalt, B. R. DeWalt, *Participant Observation. A Guide for Fieldworkers*, Walnut Creek, AltaMira Press, 2002.

C. Doctorow, *Makers*, Londres, HarperCollins, 2009.

A. Dunne, *Hertzian Tales. Electronic Products, Aesthetic Experience and Critical Design*, Boston, MIT Press, 2008.

T. de Duve, *Au nom de l'art. Pour une archéologie de la modernité*, Paris, Éditions de Minuit, 1989.

E

U. Eco, *La Poétique de l'œuvre ouverte*, collection « Points », Seuil, Paris, 1965 (1962).

R. Emerson, « Le travail de terrain comme activité d'observation. Perspectives ethnométhodologistes et interactionnistes », in D. Céfaï (dir.), *L'Enquête de terrain*, Paris, La Découverte, 2003.

D. A. Erlandson, E. L. Harris, B. L. Skipper, S. D. Allen, *Doing Naturalistic Inquiry. A Guide to Methods*, Newsbury Park, Sage, 1993.

F. Eychenne, *Fab Labs. L'Avant-Garde de la nouvelle révolution industrielle*, Paris, Fyp, 2012.

F

J. Favret-Saada, *Désorceler*, Paris, Seuil, 2009.

P. Flichy, *L'Imaginaire d'Internet*, Paris, La Découverte, 2001.

P. Flichy, *Le Sacre de l'amateur. Sociologie des passions ordinaires à l'ère numérique*, Paris, Seuil, 2010.

V. Flusser, *Petite philosophie du design*, Belfort, Circé, 2002.

M. Foucault, *Le Corps utopique ; Les Hétérotopies*, Fécamp, Éditions Lignes, 2009. Transcription d'une conférence donnée par Michel Foucault sur France Culture le 7 décembre 1966.

P. Freire, *Pedagogy of the Oppressed*, New York, Seabury Press, 1974.

G

N. Gershenfeld, *Fab. The Coming Revolution on Your Desktop–From Personal Computers to Personal Fabrication*, New York, Basic Books, 2005.

S. Giedion, *La Mécanisation au pouvoir*, Paris, Centre Pompidou, 1980 (1948).

E. Goffman, *Les Cadres de l'expérience*, Éditions de Minuit, Paris, 1991.

A. Gorz, *Adieux au prolétariat. Au-delà du socialisme*, Paris, Galilée, 1980.

A. Gorz, *Misères du présent, richesse du possible*, Paris, Galilée, 1997.

A. Gorz, *L'Immatériel. Connaissance, valeur et capital*, Paris, Galilée, 2003.

A. Gorz, *Écologica*, Paris, Galilée, 2008.

A. Guiton, *Hackers. Au cœur de la résistance numérique*, Vauvert, Au Diable Vauvert, 2013.

H

M. Hatch, *The Maker Movement Manifesto*, New York, McGraw-Hill Education, 2013.

A. Hatchuel, « Quelle analytique de la conception ? Parure et pointe en design », in B. Flamand (dir.), *Le Design. Essais sur des théories et des pratiques*, Paris, Institut français de la mode, 2006, pp. 147-161.

D. A. Hanks, A. Hoy, *Un design américain. Le Streamline de 1930 à nos jours*, Paris, Flammarion, 2005.

Hergé et Greg, *Tintin et le lac aux requins,* Casterman, Paris, 1973.

P. Himanen, *L'Éthique hacker et l'esprit de l'ère de l'information*, Paris, Exils, 2001.

E. von Hippel, *Democratizing Innovation*, Cambridge, The MIT Press, 2005.

R. Hopkins, *Manuel de transition. De la dépendance au pétrole à la résilience locale*, Montréal, Écosociété, 2010.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

N. Hopkinson, R. Hague, P. M. Dickens (dir.), *Rapid Manufacturing. An Industrial Revolution for the Digital Age*, New York, Wiley, 2006.
P-D. Huyghe, *Art et industrie. Philosophie du Bauhaus*, Belval, Circé, 1999.
P-D. Huyghe (dir.), *L'Art au temps des appareils*, Paris, L'Harmattan, 2006.
P-D Huyghe, *Modernes sans modernité. Éloge des mondes sans style*, Fécamp, Lignes, 2009.
P-D. Huyghe, « Le principe du métier », in *Travailler pour nous / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015.
P-D. Huyghe, « Formel et relatif », in *Travailler pour nous / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015.
P-D. Huyghe, « Plaidoyer pour une technique hospitalisable », in *Sociétés services utilités / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015.
P-D. Huyghe, « Sur la société industrielle », in *Sociétés services utilités / À quoi tient le design*, Grenoble, De l'incidence, 2015.

I

I. Illich, *La Convivialité*, Paris, Seuil, 2003 (1973).

J

R. Jakobson, *Essais de linguistique générale*, Éditions de Minuit, Paris, 1963.

K

R. Kadushin, *Open Design Manifesto*, Berlin, Ronan Kadushin Design, 2010.

L

M. Lallement, *L'Âge du faire. Hacking, travail, anarchie*, Paris, Seuil, 2015.
B. Latour, S. Woolgar, *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*, Princeton, Princeton University Press, 1986.
B. Latour, *Nous n'avons jamais été modernes*, Paris, La Découverte, 1991.
Le Corbusier, « Besoins-types. Meubles-types », in *L'Art décoratif aujourd'hui*, Paris, Flammarion, 1996 (1925).
Le Corbusier, « Le lait de chaux, la loi du Ripolin », in *L'Art décoratif aujourd'hui*, Paris, Flammarion, 1996 (1925).
L. Lessig, *Code and Other Laws of Cyberspace*, New York, Basic Books, 1999.
C. Lévi-Strauss, *La Pensée sauvage*, Paris, Pocket, 1990 (1969).
S. Levy, *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*, Sebastopol, O'Reilly, 2010 (1984).
H. Lipson, *Fabricated. The New World of 3D Printing*, New York, Wiley, 2013.
A. Loos, *Ornement et crime*, Paris, Payot & Rivages, 2015 (1909).
R. Loewy, *La laideur se vend mal*, Paris, Gallimard, 1963.
S. Lovell, *Dieter Rams. As Little Design As Possible*, Londres, Phaidon, 2011.

M

E. Mari, *Autoprogettazione?*, Mantoue, Corraini, 2002 (1974).
K. Marx, « Le machinisme et la grande industrie », in *Le Capital*, livre 1, section 4, Paris, PUF, 2009 (1867).
K. Marx, *Fondements de la critique de l'économie politique*, volume 2, Paris, Éditions Anthropos, 1968.
M. Mauss, *Essai sur le don. Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques*, Paris, PUF, 2007 (1925).
M. Mead, *Mœurs et sexualité en Océanie*, Paris, Plon, 1963 (1928).
P-M. Menger, *Le Travail créateur. S'accomplir dans l'incertain*, Paris, Gallimard-Seuil, 2009.
P-M. Menger, *Portrait de l'artiste en travailleur. Métamorphoses du capitalisme*, Paris, Seuil, « La république des idées », 2002.
I. McDonald, *Brasyl*, Montreuil, Bragelonne, 2009 (2007).
W. McKenzie, *A Hacker Manifesto*, Cambridge, Harvard University Press, 2004.
M. McLuhan, *Pour comprendre les médias. Les Prolongements technologiques de l'homme*, Paris, Seuil, 1997 (1964).
M. Mead, *Mœurs et sexualité en Océanie*, Paris, Plon, 1963 (1928).
M. Menichinelli, C. Bosqué, P. Troxler, C. Raspanti, A. Schaub, H. Neves, *FabLab : La Révolution est en marche*, Paris, Pyramyd, 2015.

R. Michel (dir.), *Design Research Now, Board of International Research in Design*, Bâle, Birkhäuser Basel, 2007.
A. Midal, *Design. Introduction à l'histoire d'une discipline*, Paris, Pocket, 2009.
F. Migayrou (dir.), *Architectures non standard*, Paris, Éditions du Centre Pompidou, 2003.
L. Moholy-Nagy, *Peinture Photographie Film et autres écrits sur la photographie*, Nîmes, Éditions Jacqueline Chambon, 1993.
T. More, *L'Utopie*, Paris, Flammarion, 1987 (1551).
E. Morozov, *The Net Delusion. The Dark Side of Internet Freedom*, New York, Public Affairs, 2011.
W. Morris, *Comment nous vivons, comment nous pourrions vivre*, Paris, Payot & Rivages, 2013 (1884).
W. Morris, « Our Country Right or Wrong » (1880), conférence inédite citée par Olivier Barancy en commentaire de *L'Âge de l'ersatz*, Éditions de l'Encyclopédie des nuisances, Paris, 1996.
W. Morris, *Useful Work versus Useless Toil*, Londres, Penguin, 2008 (1885).
W. Morris, *News from Nowhere*, Londres, Penguin, 2013 (1890).
W. Morris, *L'Âge de l'ersatz*, Éditions de l'Encyclopédie des nuisances, Paris, 1996 (1894).
Y. Moulier Boutang, *Le Capitalisme cognitif. La Nouvelle Grande Transformation*, Paris, Éditions Amsterdam, 2007.
Y. Moulier Boutang, *L'Abeille et l'Économiste*, Paris, Carnets Nord, 2010.
D. Murphy, *The Architecture of Failure*, Londres, Zero Books, 2012.
H. Muthesius et H. Van de Velde, « Thèses et contre-thèses » (1914), texte partiellement reproduit in Pontus Hulten (dir.), *Paris-Berlin, 1900-1933. Rapports et constrastes France-Allemagne*, Paris, Gallimard, 1992.

N

P. Nicolas-Le Strat, *Une sociologie du travail artistique. Artistes et créativité diffuse*, Paris, L'Harmattan, 1999.
N. Negroponte, *L'Homme numérique*, Paris, Robert Laffont, 1995.

O

R. Oldenburg, *The Great Good Place. Cafes, Coffee Shops, Community Centers, Beauty Parlors, General Stores, Bars, Hangouts, and How They Get You Through the Day*, New York, Paragon House, 1989.
E. Ostrom, *Gouvernance des biens communs. Pour une nouvelle approche des ressources naturelles*, Bruxelles, De Boeck, 2010.

P

V. Papanek, *Design for the Real World. Human Ecology and Social Change*, Londres, Thames & Hudson, 2005 (1985).
S. Papert, *Mindstorms. Children, Computers, and Powerful Ideas*, New York, Basic Books, 1980.
H. Petroski, *To Engineer Is Human. The Role of Failure in Successful Design*, New York, Vintage Books, 1992.
N. Pevsner, *Pioneers of the Modern Movement. From William Morris to Walter Gropius*, Londres, Faber and Faber, 1936.
K. Polanyi, *La Grande Transformation. Aux origines politiques et économiques de notre temps*, Paris, Gallimard, 1983.

R

D. Rams, « Ten Principles of Good Design » (1985), conférence donnée à l'International Council of Societies of Industrial Design et publiée in S. Lovell, *Dieter Rams. As Little Design as Possible*, Londres, Phaidon, 2011.
J. Rancière, *Le Spectateur émancipé*, La Fabrique, Paris, 2008.
H. Rheingold, *The Virtual Community. Homesteading on the Electronic Frontier*, Boston, MIT Press, 1993.
J. Rifkin, *La Fin du travail*, Paris, La Découverte, 1997 (1985).
J. Rifkin, *The Age of Access. How the Shift from Ownership to Access Is Transforming Modern Life*, Londres, Penguin, 2001.
J. Ruskin, *Les Sept Lampes de l'architecture*, Paris, Denoël, 1987 (1849).
J. Ruskin, « La nature du gothique », in *Les Pierres de Venise*, Paris, Librairie Aillaud, 1907 (1853).

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

J. Ruskin, « L'éloge du gothique » (1853), in *Conférences sur l'architecture et la peinture*, Paris, Renouard et Laurens, 1910.
J. Ruskin, *Unto This Last and Other Writings*, Londres, Penguin, 1985 (1860).

S

R. Sennett, *Ce que sait la main. La Culture de l'artisanat*, Paris, Albin Michel, 2010 (2008).
H. A. Simon, *Les Sciences de l'artificiel*, Paris, Gallimard, 2004 (1969).
G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2012 (1958).
R. Stallman, *Free Software, Free Society. Selected Essays of Richard M. Stallman*, Boston, GNU Press, 2002.
P.J. Stappers, « Creation & Co. User Participation in Design », in *Open design Now, Why Design Cannot Remain Exclusive*, Amsterdam, BIS Publishers, 2011.
N. Stephenson, *The Diamond Age. Or, a Young Lady's Illustrated Primer*, New York, Bantam Spectra, 1995.
B. Sterling, *Objets bavards. L'Avenir par l'objet*, Limoges, Fyp, 2009 (2005)
B. Stiegler (avec Ars Industrialis), *Réenchanter le monde. La valeur esprit contre le populisme industriel*, Paris, Flammarion, 2008.
C. Stross, *Rule 34*, New York, Ace, 2012.

T

M. Taussig, *I Swear I Saw This. Drawings in Fieldwork Notebooks, Namely My Own*, Chicago, University of Chicago Press, 2011.
S. Turkle, *Les Enfants de l'ordinateur*, Paris, Denoël, 1986 (1984).
F. Turner, *From Counterculture to Cyberculture. Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism*, Chicago et Londres, The University of Chicago Press, 2006.
L. Thévenot, *L'action au pluriel. Sociologie des régimes d'engagement,* Paris, La Découverte, 2006.

V

H. Van Doren, *Industrial Design. A Practical Guide to Product Design and Development*, New York, McGraw-Hill, 1954 (1940).
H. Van de Velde, *Récit de ma vie. Anvers, Bruxelles, Paris, Berlin*, tome 1 : *1863-1900*, Paris, Flammarion, 1992.

W

L. Wacquant, *Corps et âme. Carnets ethnographiques d'un apprenti boxeur*, Marseille et Montréal, Agone, 2001.
J. Walter-Herrmann, C. Büching (dir.), *Fab Lab. Of Machines, Makers and Inventors*, Bielefeld, Transcript Verlag, 2013.
M. Wark, *A Hacker Manifesto*, Cambridge, Harvard University Press, 2004.

Articles et revues

A

M. Akrich, « Les utilisateurs, acteurs de l'innovation », in *Éducation permanente*, n° 134, 1998, p. 79-89.

B

Y. Benkler, « Coase's Penguin, or Linux and the Nature of the Firm », in *Yale Law Journal* 112.3, 2002, pp. 369–446.

A. Bernard, A. Fischer, « New Trends in Rapid Product Development », in *CIRP Annals. Manufacturing Technology*, vol. 51, 2002, pp. 635-652.

R. Bibb, D. Eggbeer, P. Evans, « Rapid Prototyping Technologies in Soft Tissue Facial Prosthetics: Current State of the Art », in *Rapid Prototyping Journal*, vol. 16, 2010, pp. 130-137.

T. Birtchnell, J. Urry, « 3D, SF and the Future », in *Futures*, n° 50, 2013, pp. 25-34.

P. Blikstein, D. Krannich, « The Makers' Movement and FabLabs in Education: Experiences, Technologies, and Research », in *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*, 2013, pp. 613-616.

P. Bourdieu, « Participant Objectivation », discours prononcé le 6 décembre 2000 lors de la remise de la Huxley Memorial Medal for 2000, au Royal Anthropological Institute de Londres, in *The Journal of the Royal Anthropological Institute*, juin 2003, pp. 281-294.

C. Bosqué, « Hackerspaces, FabLabs, l'avant-garde de l'industrie 2.0 », in *WeDemain*, n° 3, décembre 2012.

C. Bosqué, « Make It Up : Makeathon, grands discours et petits projets », *Strabic*, décembre 2012.

C. Bosqué, « Faclab, la fête à la bidouille », *Strabic*, février 2013.

C. Bosqué, « Henri le hacker », *Strabic*, mars 2013.

C. Bosqué, « FabLab Barcelona : De l'école à la smart city », *Strabic*, mai 2013.

C. Bosqué, « Noisebridge, les hackers de San Francisco », *Strabic*, juin 2013.

C. Bosqué, « FabLab MIT Norway, là où tout a commencé », *Strabic*, septembre 2013.

C. Bosqué, « Jerry, l'aventure Jugaad d'un drôle de bidon devenu ordinateur », in *WeDemain*, n° 5, octobre 2013.

C. Bosqué, « TechShop : "Build your dreams here !" », *Strabic*, novembre 2013.

C. Bosqué, « FabLabs, la démocratie du design / FabLabs, Democratic Design », in *L'Architecture d'aujourd'hui*, n° 398, novembre-décembre 2013.

C. Bosqué, « Tor, la face chiffrée d'Internet », in *Vacarme*, n° 69, dossier « Cryptographie », 2014.

C. Bosqué, « OpenDesk : "J'ai téléchargé mon fauteuil" », in *WeDemain*, n° 6, février 2014.

C. Bosqué, « Bionico : "J'ai reconstruit ma main en 3D" », in *WeDemain*, n° 6, février 2014.

C. Bosqué, « Design ouvert, les nouveaux paramètres numériques / Open Design, New Digital Parameters », in *L'Architecture d'aujourd'hui*, n° 400, mai 2014.

C. Bosqué, « Barcelone, capitale des FabLabs / Barcelona, FabLab Capital », *Makery*, juin 2014.

C. Bosqué, « FAB10 Barcelone : All Makers of the World Unite! », *Makery*, juillet 2014.

C. Bosqué, « FAB10 bigger, better, stronger? », *Makery*, juillet 2014.

C. Bosqué, « FabLabs », in *Étapes*, n° 220, dossier « Coworking », juillet-août 2014.

C. Bosqué, « Mel King : From Tent City to Our Technology », *Strabic*, septembre 2014.

C. Bosqué, « What Are You Printing? Ambivalent Emancipation by 3D Printing », in *Rapid Prototyping Journal*, « Entry Level Additive Manufacturing, The Next Frontier », 2015.

C. Bosqué, « Le prototype à l'épreuve de la 3D », in *L'Architecture d'aujourd'hui*, n° 404, janvier 2015.

C. Bosqué, « Michel Bauwens : "Le makerspace est la pépinière du modèle collaboratif" », *Makery*, avril 2015.

C. Bosqué, « Michel Lallement : "À Noisebridge, est légitime celui qui fait" », *Makery*, mai 2015.

C. Bosqué, C. Kohtala, « The Story of MIT-Fablab Norway: Community Embedding of Peer Production », in *Journal of Peer Production,* n° 5, « Shared Machine Shops: Beyond Local Prototyping and Manufacturing », 2014.
S. Brand, « We Owe It All to the Hippies », in *Time*, numéro spécial, printemps 1995.
T. Brown, « Design Thinking », in *Harvard Business Review*, juin 2008*,* p. 86.

C
N. Cross, « Designerly Ways of Knowing », in *Design Issues*, vol. 3, n° 4, 1982, pp. 221-227.
N. Cross, « Designerly Ways of Knowing: Design Discipline versus Design Science », in *Design Issues*, vol. 17, n° 3, 2001, p. 52.

D
K.W. Dalgarno, J. H. Pallari, J. Woodburn, K. Xiao, D. J. Wood, R. D. Goodridge, C. Ohtsuki, « Mass Customization of Medical Devices and Implants: State of the Art and Future Directions », in *Virtual and Physical Prototyping*, vol. 1, 2006, pp. 137-145.
J. Dewey, « La démocratie créatrice, la tâche qui nous attend » (1939), in *Horizons philosophiques*, vol. 5, n° 2, 1997.

E
« Special Report, Manufacturing and Innovation: A Third Industrial Revolution », in *The Economist*, 21 avril 2012, pp. 1-14.
« The Printed World: Three-Dimensional Printing from Digital Designs Will Transform Manufacturing and Allow More People to Start Making Things », in *The Economist*, février 2011. En ligne ici : http://www.economist.com/node/18114221 [consulté le 29 octobre 2015].
« Solid Print: Making Things with a 3D Printer Changes the Rules of Manufacturing », in *The Economist*, avril 2012. En ligne ici : http://www.economist.com/node/21552892 [consulté le 29 octobre 2015].
« Print Me a Stradivarius », in *The Economist*, février 2012. En ligne ici : http://www.economist.com/node/18114327 [consulté le 29 octobre 2015].

F
D. Fallman, « The Interaction Design Research Triangle of Design Practice, Design Studies, and Design Exploration », in *Design Issues*, vol. 24, n° 3, 2008, pp. 4-18.
J. Favret-Saada et C. Isnart, « En marge du dossier sur l'empathie en anthropologie », in *Journal des anthropologues*, n° 114-115, 2008, pp. 203-219.
J. Favret-Saada, « Être affecté », in *Gradhiva*, n° 8, 1990, pp. 3-10.
A-M. Fèvre, « Ettore Sottsass - Memphis Blues » in *Libération*, le 3 janvier 2008. En ligne ici : http://next.liberation.fr/ettore-sottsass-memphis-blues [consulté le 29 octobre 2015]
G.A. Fine, « Towards a Peopled Ethnography, Developing Theory from Group Life » in *Ethnography*, vol. 4, n° 1, 2003, pp. 41-60.
C. Frayling, « Research in Art and Design », in *Royal College of Art Research Papers*, vol. 1, n° 1, 1993.
D.H. Freedman, « Layer by Layer », in *MIT Technology Review*, Cambridge, Technology Review, 2011.

G
B. Gates, « An Open Letter to Hobbyists », *Homebrew Computer Club Newsletter*, 31 janvier 1976.
A. Ghalim, « Fabbing Practices: An Ethnography in FabLab Amsterdam », thèse, Universiteit van Amsterdam, 2013.
I. Gibson, L. K. Cheung, S. P. Chow, W. L. Cheung, S. L. Beh, M. Savalani, S. H. Lee, « The Use of Rapid Prototyping to Assist Medical Applications », in *Rapid Prototyping Journal*, vol. 12, 2006, pp. 53-58.
B. Girard, « Google en parfait modèle du capitalisme cognitif », in *Multitudes*, n° 36, Éditions Amsterdam, été 2009, pp. 78-83.
R.L. Gold, « Roles in Sociological Field Observations », in *Social Forces*, n° 36, 1958, pp. 217-223.

H

S. H. Huang, P. Liu, A. Moskadar, L. Hou, « Additive Manufacturing and Its Societal Impact. A Literature Review », in *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 67, 2012, pp. 1191-1203.

I

Institute for the Future, *The Future of Open Fabrication*, Palo Alto, Technology Horizons Program, 2011.

J

Journal of Peer Production, n° 5, « Shared Machine Shops: Beyond Local Prototyping and Manufacturing », 2014.

K

D. Kirby, « The Future is Now: Diegetic Prototypes and the Role of Popular Films in Generating Real-world Technological Development », in *Social Studies of Science*, vol. 40, février 2010, pp. 41-70.

S. Kuznetsov, E. Paulos, « Rise of the Expert Amateur: DIY Projects, Communities, and Cultures », in *Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries*, NordiCHI'10, New York, ACM, 2010, pp. 295-304.

L

H. Lipson, « This Will Change Everything », in *New Scientist*, 2011. En ligne ici : http://www.newscientist.com/issue/2823 [consulté le 29 octobre 2015].

H. Lipson, « Frontiers in Additive Manufacturing », in *The Bridge*, vol. 42, n° 1, 2012, pp. 5-12.

Q. Liu, M. C. Leu, S. M. Schmitt, « Rapid Prototyping in Dentistry: Technology and Application », in *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 29, 2006, pp. 317-335.

M

A. Masure, *Le Design des programmes. Des façons de faire du numérique*, thèse, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2014. En ligne ici : http://www.softphd.com [consulté le 29 octobre 2015].

A. Mazzoli et al., « Direct Fabrication through Electron Beam Melting Technology of Custom Cranial Implants Designed in a PHANToM-Based Haptic Environment », in *Material Design*, vol. 30, 2009, pp. 3186-3192.

A. Mazzoli, « Selective Laser Sintering in Biomedical Engineering », in *Medical and Biological Engineering and Computing*, vol. 51, 2013, pp. 245-256.

F. P. W. Melchels et al., « A Review on Stereolithography and Its Applications in Biomedical Engineering », in *Biomaterials*, vol. 31, n° 24, 2010, pp. 6121-6130.

F. P. W. Melchels, M. A. N. Domingos, T. J. Klein, J. Malda, P. J. Bartolo, D. W. Hutmacher, « Additive Manufacturing of Tissues and Organs », in *Progress in Polymer Science*, vol. 37, 2012, pp. 1079-1104.

A. Moles, « Vivre avec les choses : contre une culture immatérielle », in *Art Press*, hors-série n° 7, « À l'heure du design », 1987, pp. 12-16.

N

S. Nathan, « Printing Parts », in *MIT Technology Review*, septembre-octobre 2011.

P. Nicolas-Le Strat, « En quête, en conquête d'une autonomie – entre "Do It Yourself" et "Do It Together" », mis en ligne le 18 juillet 2015, http://blog.le-commun.fr/?p=852/ [consulté le 29 octobre 2015].

O

N. Oxman, S. Keating, E. Tsai, « Functionally Graded Rapid Prototyping », in *Innovative Developments in Virtual and Physical Prototyping: Proceedings of the 5th International Conference on Advanced Research in Virtual and Physical Prototyping*, Leiria, CRC Press, 2011.

N. Oxman, « Programming Matter », in *Architectural Design*, vol. 82, 2012, pp. 88-95.

R

E. Raymond, « La cathédrale et le bazar », mis en ligne le 11 août 1998, http://www.linux-france.org/article/these/cathedrale-bazar/cathedrale-bazar_monoblock.html [consulté le 29 octobre 2015].

F. Rengier et al., « 3D Printing Based on Imaging Data: Review of Medical Applications », in *International Journal for Computer Assisted Radiology and Surgery*, vol. 5, n° 4, 2010, pp. 335-341.

H. Rittel, M. Webber, « Dilemmas in a General Theory of Planning », in *Policy Sciences*, vol. 4, 1973, pp. 155-169.

D. K. R. Robinson, « Co-Evolutionary Scenarios: An Application to Prospecting Futures of the Responsible Development of Nanotechnology », in *Technology Forecast for Social Change*, vol. 76, 2009, pp. 1222-1239.

S

E. Sanders, P. J. Stappers, « Co-Creation and the New Landscapes of Design », in *Codesign*, vol. 4, n° 1, 2008, pp. 5-18.

A. Seravalli, « Infrastructuring for Opening Production, from Participatory Design to Participatory Making? », in *Proceedings of the 12th Participatory Design Conference*, vol. 2, PDC'12, New York, ACM, 2012, pp. 53-56.

J. Söderberg, « Automating Amateurs in the 3D Printing Community: Connecting the Dots Between "Deskilling" And "User-Friendliness" », in *Work Organisation, Labour & Globalisation*, vol. 7, n° 1, 2013, pp. 124-139.

O. Solon, « Digital Fabrication Is so Much More than 3D Printing », in *Wired*, mars 2013. En ligne ici : http://www.wired.co.uk/news/archive/2013-03/13/digital-fabrication [consulté le 29 octobre 2015].

S. Star, « This is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept », in *Science Technology Human Values*, vol. 35, septembre 2010, pp. 601-617.

S. L. Star, J. Griesemer, « Institutional Ecology, Translations and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology (1907-1939) » in *Social Studies of Science,* vol. 19, 1989, pp. 387-420.

B. Sterling, « Patently Untrue: Fleshy Defibrillators and Synchronised Baseball Are Changing the Future », in *Wired UK*, 2013. En ligne ici : http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2013/10/play/patently-untrue [consulté le 29 octobre 2015].

B. Sterling, « Design Fiction: Anti-Conventionnal Objects », in *Wired UK*, 2013. En ligne ici : http://www.wired.com/2013/10/design-fiction-anticonventional-objects/ [consulté le 29 octobre 2015].

B. Sterling, « Design Fiction: Diegetic Prototypes », in *Wired UK*, 2011. En ligne ici : http://www.wired.com/2011/02/design-fiction-diegetic-prototypes/ [consulté le 29 octobre 2015].

T

J. G. Tanenbaum, A. M. Williams, A. Desjardins, K. Tanenbaum, « Democratizing Technology: Pleasure, Utility and Expressiveness in DIY and Maker Practice », in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI'13, New York, ACM, pp. 2603-2612, 2013.

N. Thély, « Manières de faire : pratique et engagement de l'artiste contemporain », in *Tracés, revue de sciences humaines*, n° 11, 2006, pp. 97-115.

N. Thély, « L'émancipation lyophilisée de l'amateur », 2011. En ligne ici : http://esthetique.hypotheses.org/408 [consulté le 29 octobre 2015].

S. Tiala, « Fab Labs: Re-Envisioning Innovation and "entrepreneering" », in *ASQ Higher Education Brief*, vol. 4, n° 5, 2011.

P. Troxler, P. Wolf, « Bending the Rules: The Fab Lab Innovation Ecology », in *Proceedings of the 11th international CINet Conference*, Zurich, 2010.

W

J. Winder, R. Bibb, « Medical Rapid Prototyping Technologies: State of the Art and Current Limitations for Application in Oral and Maxillofacial Surgery », in *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 63, 2005, pp. 1006-1015.

M. Wutz, « Art World Wide Web », in *Omnibus*, n° 13, juillet 1995. En ligne ici : http://www.ciren.org/artifice/artifices_4/Actes/Maria.html [consulté le 29 octobre 2015].

Z

D. Zax, « A 3D-Printed Jawbone », in *MIT Technology Review*, 2012. En ligne ici : http://www.technologyreview.com/view/426844/a-3-d-printed-jawbone/ [consulté le 29 octobre 2015].

Autres documents (sites web, vidéos, rapports)

Artek, *Enzo Mari for Artek: Homage to Autoprogettazione*, 2010. En ligne ici : http://vimeo. com/39684024 [consulté le 29 octobre 2015]

J. Auger, J. Loizeau, *Audio Tooth Implant*, 2001. En ligne ici : http://www.auger-loizeau.com/index.php?id=7 [consulté le 29 octobre 2015].

C. Bosqué, blog de recherche : http://makehackfab.tumblr.com [consulté le 29 octobre 2015].

F. Bottolier-Depois, B. Dalle, F. Eychenne, A. Jacquelin, D. Kaplan, J. Nelson, V. Routin, *État des lieux et typologie des ateliers de fabrication numérique*, rapport pour la Direction générale des Entreprises, ministère de l'Économie, de l'industrie et du numérique, Fing, 2014.

T. Brown, « Designers – think big! » TED Global 2009, Oxford, juillet 2009. En ligne ici : http://goo.gl/R9WvnL [consulté le 29 octobre 2015]

A. Dunne, F. Raby, « A/B (Work in Progress) », 2009. En ligne ici : http://www.dunneandraby.co.uk/content/projects/476/0 [consulté le 29 octobre 2015].

A. Dunne, F. Raby, *United Micro Kingdoms*, 2012. En ligne ici : http://www.unitedmicrokingdoms.org/ [consulté le 29 octobre 2015].

E. Gilloz, « RepRap Family Tree », 2013. En ligne ici : http://reprap.org/wiki/RepRap_Family_Tree [consulté le 29 octobre 2015].

Gouvernement du Royaume-Uni, Department for Education, « 3D Printers in Schools: Uses in the Curriculum », 2013. En ligne ici : https://www.gov.uk/government/publications/3d-printers-in-schools-uses-in-the-curriculum [consulté le 29 octobre 2015].

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Horizon 2020 Work Programme, Leadership in Enabling and Industrial Technologies, Nanotechnologies, Advanced Materials, Biotechnology and Advanced Manufacturing and Processing, The EU Framework Programme for Research and Innovation, 2013. En ligne ici : http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-leit-nmp_en.pdf [consulté le 29 octobre 2015].

G. Hustwit, *Objectified*, DVD Plexifilm, 2009. Extrait en ligne ici : http://vimeo.com/7324647 [consulté le 29 octobre 2015].

R. Karlgaard, « 3D Printing Will Revive American Manufacturing », *Forbes*, juin 2011. En ligne ici : http://blogs.forbes.com/richkarlgaard/2011/06/23/3d-printing-will-revive-american-manufacturing/ [consulté le 29 octobre 2015].

H. Lipson, M. Kurman, *Factory@Home: The Emerging Economy of Personal Fabrication*, Science and Technology Policy Institute, 2010.

H. Lipson, M. Kurman, *Factory@Home. The Emerging Economy of Personal Fabrication*, US Office of Science & Technology Policy, 2010. En ligne ici : http://diyhpl.us/~bryan/papers2/open-source/The%20emerging%20economy%20of%20home%20and%20desktop%20manufacturing%20-%20Hod%20Lipson.pdf [consulté le 29 octobre 2015].

I. Maldini, « The FabLab Amsterdam Users: A Survey on Their Profile and Activity », Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam and Waag Society, 2013. En ligne ici : http://waag.org/sites/waag/files/public/Publicaties/fablabusersreport.pdf [consulté le 29 octobre 2015].

M. Mills, « Manufacturing, 3D Printing and What China Knows About the Emerging American Century », *Forbes*, juillet 2011. En ligne ici : http://blogs.forbes.com/markpmills/2011/07/05/manufacturing-3d-printing-and-what-china-knows-about-the-emerging-american-century/ [consulté le 29 octobre 2015].

H. Ozaki, *Menstruation Machine*, 2010. En ligne ici : http://sputniko.com/2010/07/menstruation-machine-takashis-take/ [consulté le 29 octobre 2015].

S. Pohflepp, *The Golden Institute*, 2009. En ligne ici : http://www.pohflepp.com/?q=goldeninstitute [consulté le 29 octobre 2015].

T. Revell, *New Mumbai*, 2012. En ligne ici : http://www.tobiasrevell.com/New-Mumbai [consulté le 29 octobre 2015].

M. Stevens, M. Watson, *Dashboard User Guide*, Institute Without Boundaries, Toronto, 2008. En ligne ici : www.thedesigndashboard.com/contents/dashboard_userguide.pdf [consulté le 29 octobre 2015]

T. Wohlers, *Worldwide Progress Report on the Rapid Prototyping, Tooling, and Manufacturing State of the Industry*, New York, Wohlers Associates, 2009.

Workshop Ensci : *Maker State*, en ligne ici : https://vimeo.com/112491565 [consulté le 29 octobre 2015].

Workshop Ensci : *Uprint*, en ligne ici : https://vimeo.com/112491564 [consulté le 29 octobre 2015].

Annexes

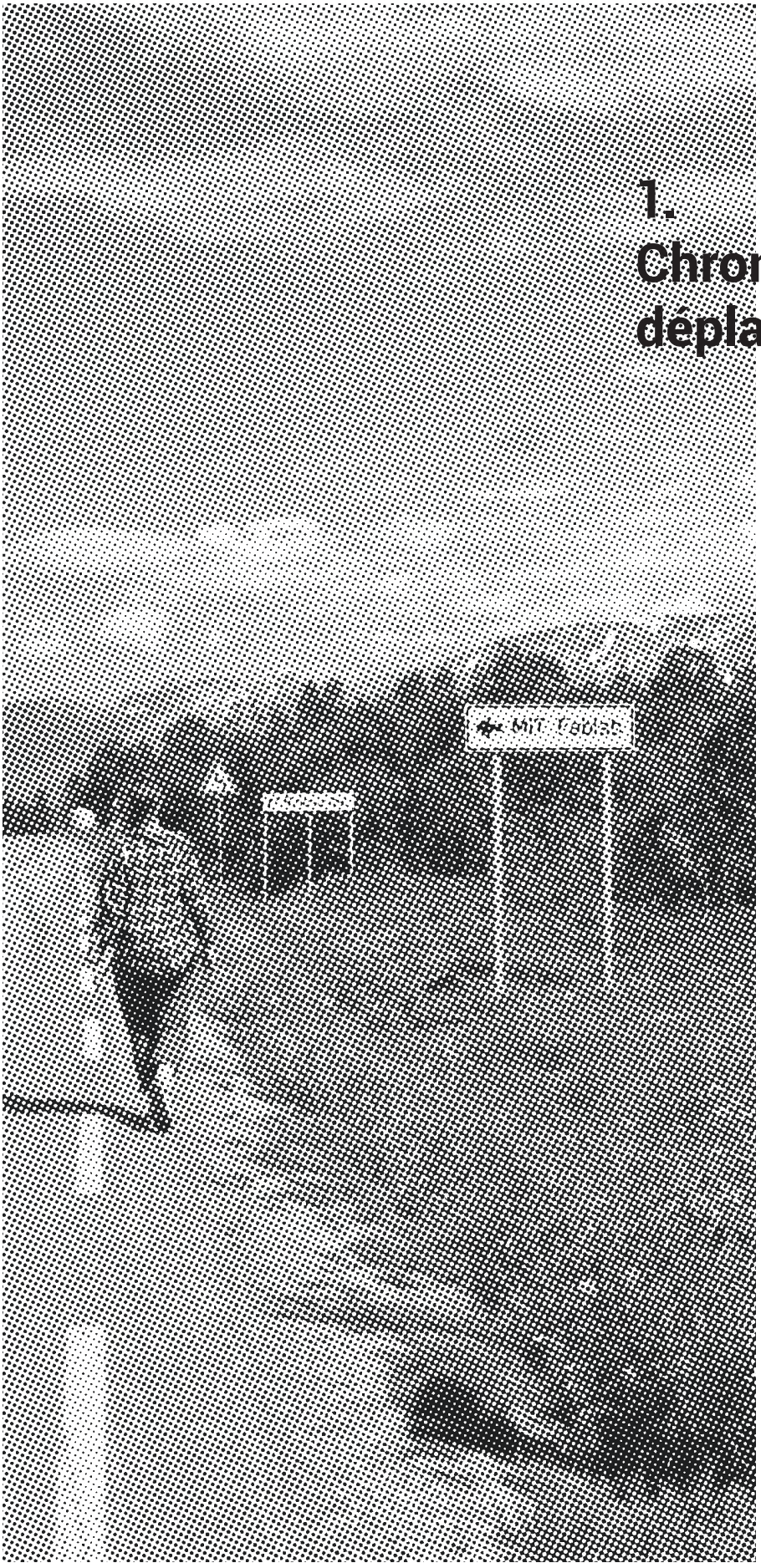
Les documents qui suivent représentent des états intermédiaires de mes recherches. À ce titre, ces fragments sont montrés dans un état brut. Tous ces éléments n'ont pas nécessairement pu trouver leur place dans mon texte. Certains entretiens, notamment, ne sont pas cités dans les pages de ma thèse. Il me semblait néanmoins nécessaire de faire apparaître la liste complète des rencontres que j'ai eu la chance de faire pendant les trois années de mes recherches.

Les expériences de dessin « en commun » réalisées au FacLab en mai et en octobre 2015, même si elles n'ont pas encore trouvé leur place dans la construction de mon travail, doivent avoir leur place ici. Elles témoignent d'une tentative méthodologique de représentation et d'expression hors du texte qui reflète mes préoccupations de jeune chercheuse en design.

Le workshop « Futuribles », représente un autre tâtonnement méthodologique qui se double d'une élaboration pédagogique. Il rend compte de la manière dont j'ai cherché, en parallèle de mes recherches, à mettre en débat et à discuter mes intuitions de manière ouverte.

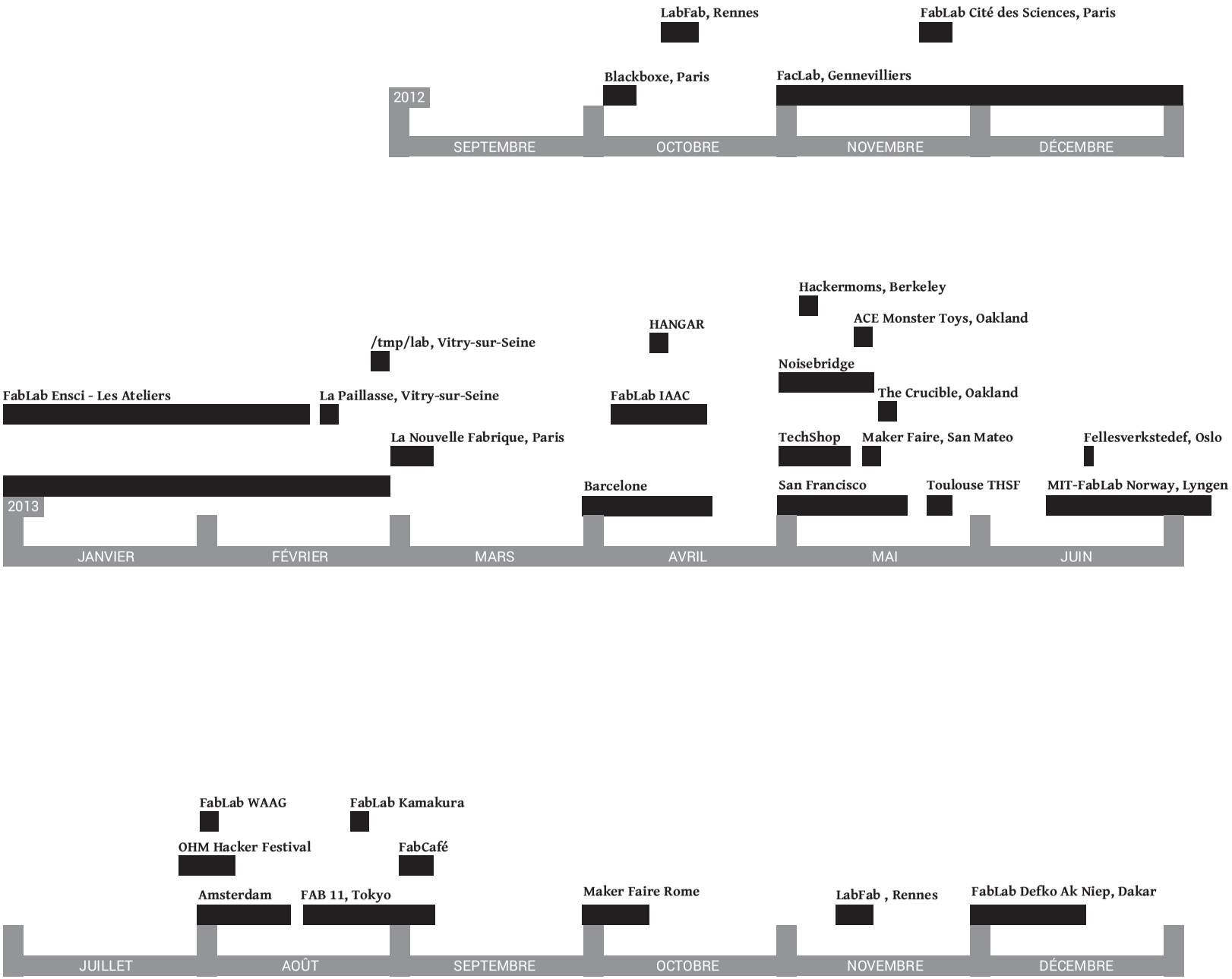
Enfin, il était important de faire figurer un fragment de mes carnets de terrain. Le journal de bord que j'ai tenu à Dakar pendant mon séjour en décembre 2013 relate au jour le jour les aventures et les découvertes qui ont marqué la fin de ma première année de thèse. Ce texte a été publié sur mon blog et repris par l'Organisation Internationale de la Francophonie pour rendre compte du travail mené sur place avec l'ONG Kër Thiossane.

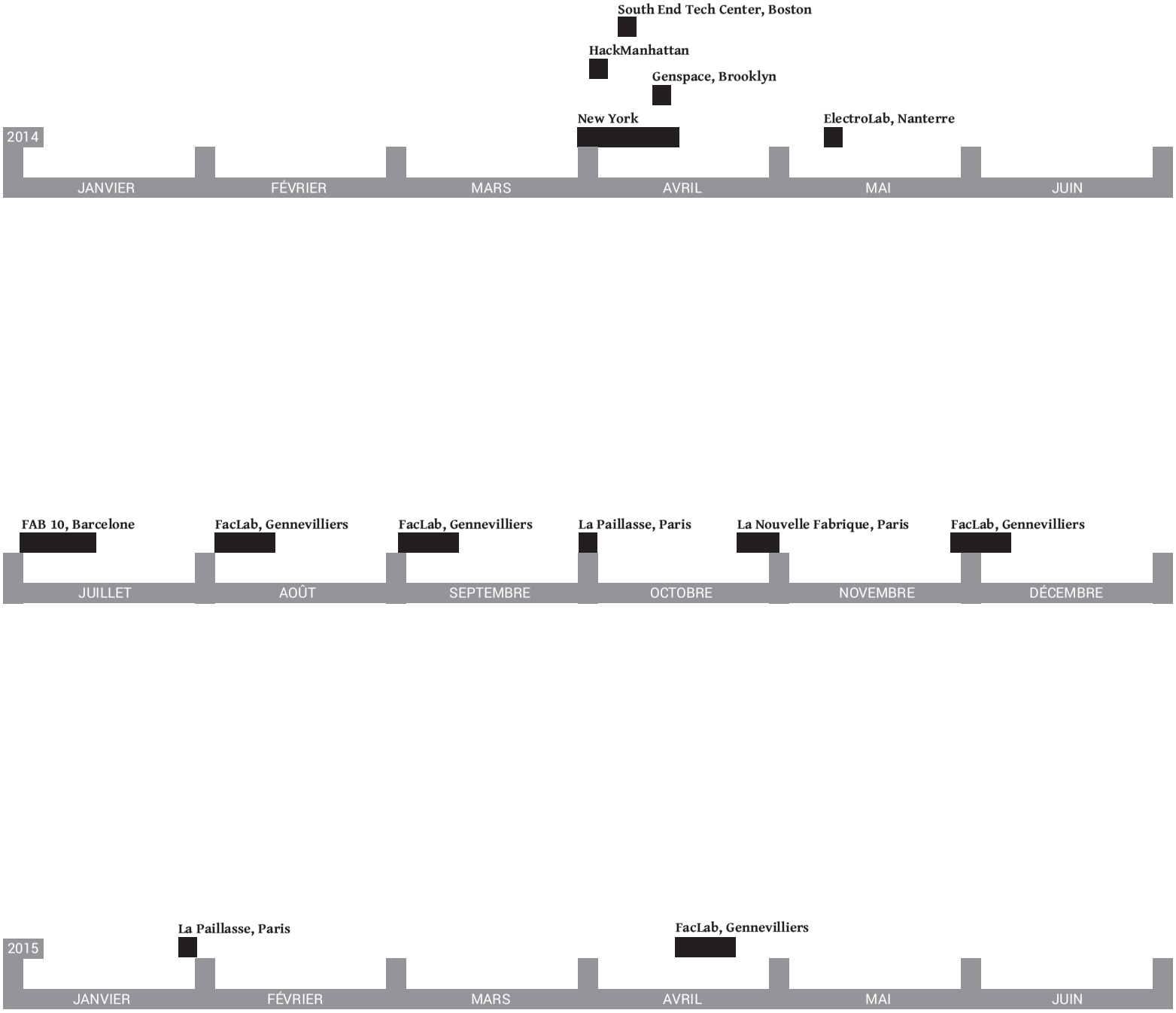
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

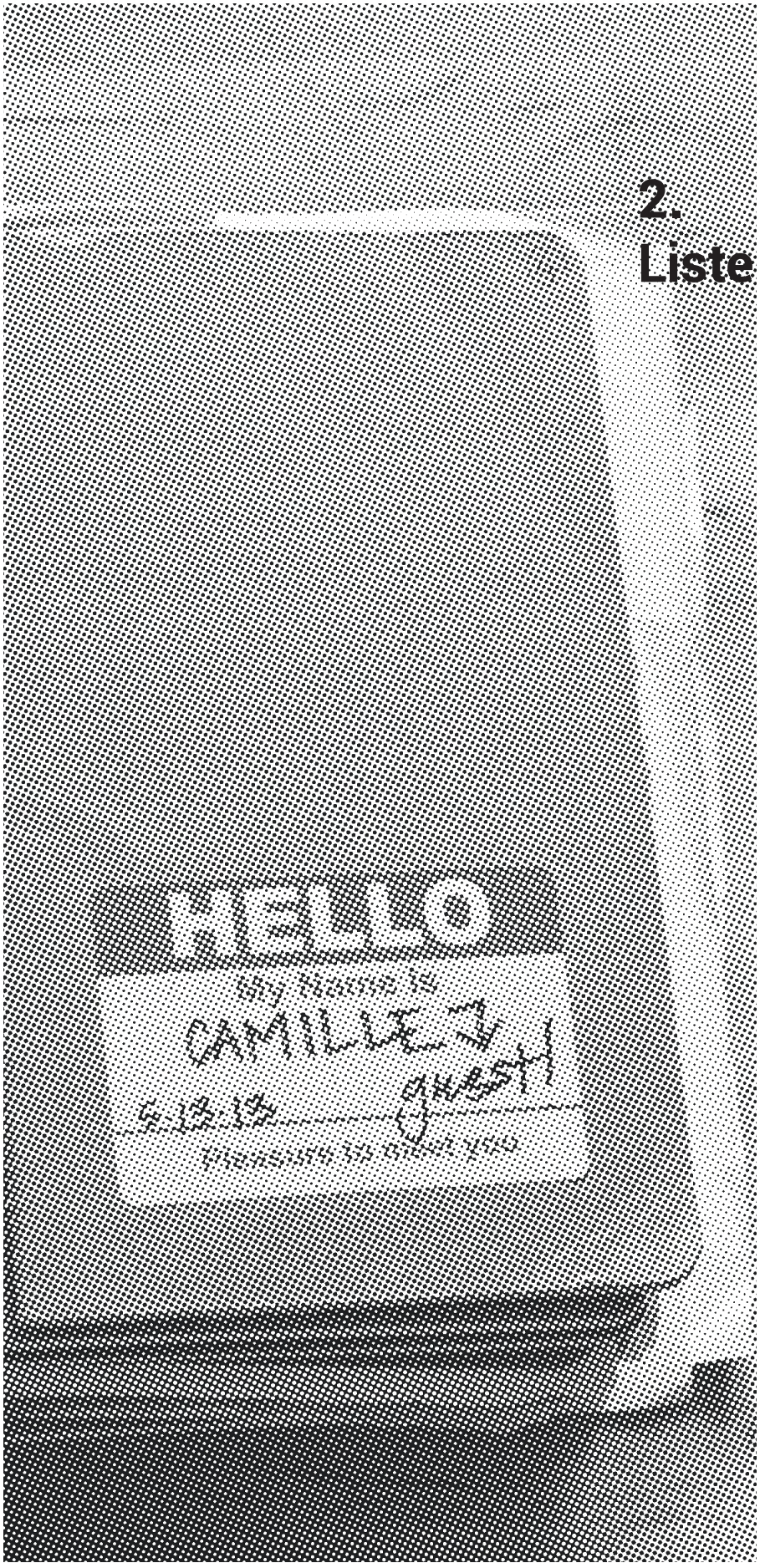


1. Chronologie des déplacements

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016


LabFab, Rennes
FabLab Cité des Sciences, Paris
Blackboxe, Paris
FacLab, Gennevilliers
2012
SEPTEMBRE
OCTOBRE
NOVEMBRE
DÉCEMBRE
Hackermoms, Berkeley
ACE Monster Toys, Oakland
HANGAR
/tmp/lab, Vitry-sur-Seine
Noisebridge
FabLab Ensci - Les Ateliers
La Paillasse, Vitry-sur-Seine
FabLab IAAC
The Crucible, Oakland
La Nouvelle Fabrique, Paris
TechShop
Maker Faire, San Mateo
Fellesverkstedef, Oslo
Barcelone
San Francisco
Toulouse THSF
MIT-FabLab Norway, Lyngen
2013
JANVIER
FÉVRIER
MARS
AVRIL
MAI
JUIN
FabLab WAAG
FabLab Kamakura
OHM Hacker Festival
FabCafé
Amsterdam
FAB 11, Tokyo
Maker Faire Rome
LabFab , Rennes
FabLab Defko Ak Niep, Dakar
JUILLET
AOÛT
SEPTEMBRE
OCTOBRE
NOVEMBRE
DÉCEMBRE


South End Tech Center, Boston
HackManhattan
Genspace, Brooklyn
New York
ElectroLab, Nanterre
2014
JANVIER
FÉVRIER
MARS
AVRIL
MAI
JUIN
FAB 10, Barcelone
FacLab, Gennevilliers
FacLab, Gennevilliers
La Paillasse, Paris
La Nouvelle Fabrique, Paris
FacLab, Gennevilliers
JUILLET
AOÛT
SEPTEMBRE
OCTOBRE
NOVEMBRE
DÉCEMBRE
La Paillasse, Paris
FacLab, Gennevilliers
2015
JANVIER
FÉVRIER
MARS
AVRIL
MAI
JUIN



2. Liste des entretiens

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Muhsana Ali est artiste. Il a fondé l'association Portes et Passages et travaille avec des potières sénégalaises.

Dakar
08/12/2013
23'46''

Mitch Alman a cofondé le hackerspace Noisebridge, à San Francisco.

San Francisco
02/05/2013
48'27"

Par mail
14/05/2014

http://makehackfab.tumblr.com/post/50838965 003/i-met-mitch-altman

FabLabs, etc. : p. 89

[crédit : Ophelia Noor]

André est architecte. Il est membre de TechShop à San Francisco, où il vient travailler tous les jours.

San francisco
02/05/2013
20'02''

http://makehackfab.- tumblr.com/post/51467068 292/techshop-qui- ck-talk-andre

Christophe André se présente comme un "designer militant".
Il travaille dans l'Association Entropie, à Grenoble.

par mail
22/05/2014

FabLabs, etc. : p. 117

[crédit : Ophelia Noor]

Hugues Aubin travaille à Rennes Métropole. Il a participé à la fondation du LabFab de Rennes.

Rennes
28/03/2012
44'36''

Barcelone
04/07/2014
45'22''

FabLabs, etc. : p. 139

[crédit : Ophelia Noor]

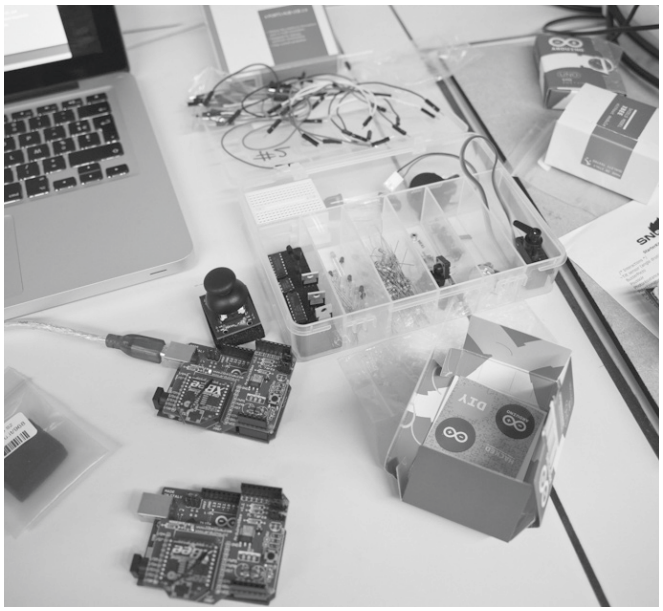
Johann Aussage est designer associé à La Nouvelle Fabrique.

Paris
01/02/2013
55'02''

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Bass est un artisan qui travaille dans le quartier du métal à Dakar.

Dakar
06/12/2013
13’42’’



Massimo Banzi est enseignant et designer. Il est l’un des concepteurs d’Arduino.

San Mateo
04/05/2013
44’36’’

Barcelone
04/07/2014
74’22’’

FabLabs, etc. : pp. 50-51

Bart Bakker anime le miniFabLab, qui occupe quelques mètres carrés de son domicile à Utrecht.

Amsterdam
03/08/2013
28’43’’

Barcelone
04/07/2014
32’42’’

FabLabs, etc. : p. 200

Sabine Blanc est journaliste pour le Web, ancienne reporter à Owni.fr.

Paris
12/10/2012
18’17’’

FabLabs, etc. : p. 10

[crédit : Ophelia Noor]

Julien Bellanger fait partie de l’association PiNG, à Nantes.

Nantes
09/05/2013
22’02’’

FabLabs, etc. : pp. 144-145

[crédit : Ophelia Noor]

Josiane Bellina-Contaux est une habituée du FacLab de Gennevilliers.

Gennevilliers
07/11/2012
52’09’’

Luciano Betoldi est le manager du FabLab IAAC à Barcelone.

Barcelone
05/04/2013
43’16’’

Erwan Bouroullec est designer.

Paris
05/11/2014
17’41’’

C. Bosqué, « Le prototype à l’épreuve de la 3D », in *L’Architecture d’Aujourd’hui* n° 404, janvier 2015.

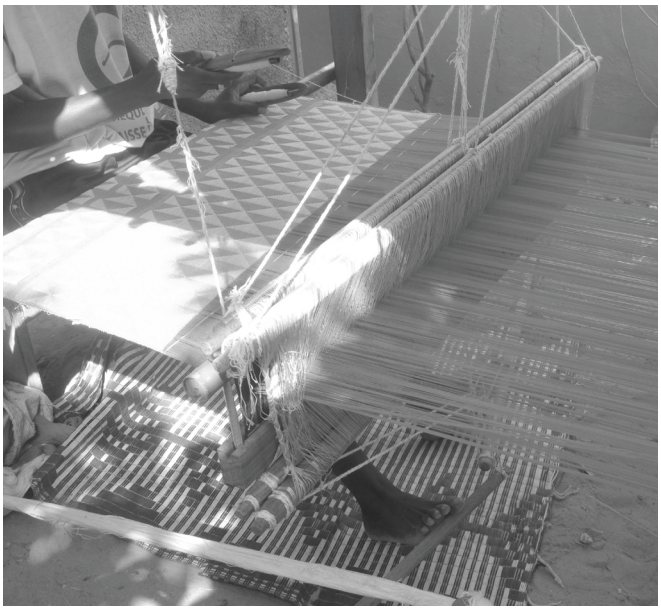
François Brument est designer. Il a dirigé l’atelier FabLab de l’Ensci.

Paris
05/11/2014
41’46’’

C. Bosqué, « Le prototype à l’épreuve de la 3D », in *L’Architecture d’Aujourd’hui* n° 404, janvier 2015.

Paulo Blikstein est responsable du Transformative Learning Technologies Lab, à Stanford. Il est à l'initiative du projet FabLab@school.

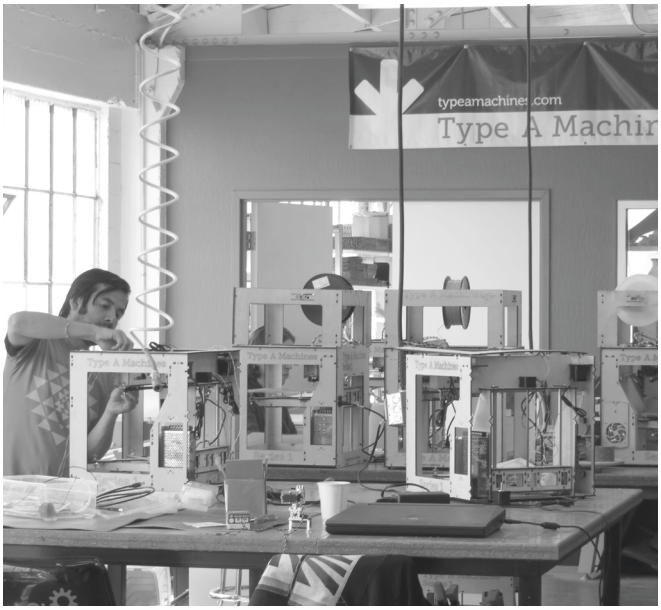
Palo Alto
03/05/2013
38’32’’



Johanna Bramble est designer textile et travaille avec des artisans dakarois.

Dakar
08/12/2013
23’46’’

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d’un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



Bob travaille pour la start-up Type A, qui fabrique des imprimantes 3D.

San Francisco
27/04/2013
11’49’’

http://makehackfab.tumblr.com/post/51466945938/techshop-quick-talk-bob

Romain Chanut construit des ordinateurs à partir de pièces récupérées, qu'il installe dans des jerrycans.

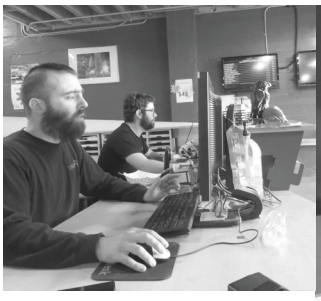
Paris
21/03/2013
75’39’’

par mail
14/05/2014

C. Bosqué, « Jerry, l'aventure Jugaad d'un drôle de bidon devenu ordinateur », in *WeDemain* n° 5, octobre 2013.

FabLabs, etc. : p. 128

[crédit : Ophelia Noor]



Claude est à l’accueil de TechShop à San Francisco.

San Francisco
27/04/2013
23’49’’

Blaine Dehmlow est le manager de TechShop à San Francisco.

San Francisco
27/04/2013
23’49’’

http://strabic.fr/TechShop

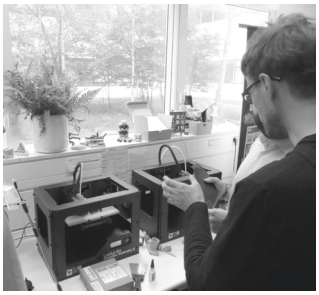
Julien Deprez a conçu la DOM (Digital Object Maker), une imprimante 3D qui a été prototypée au FacLab de Gennevilliers.

Gennevilliers
12/05/2014
11’53’’

FabLabs, etc. : pp. 66-67

David vient quasiment tous les jours au hackerspace Ace Monster Toys, à Oakland.

Oakland
28/04/2013
13’23’’



Mickaël Desmoulins est à l’initiative du FabLab de Renault.

Paris
15/04/2014
51’45’’

FabLabs, etc. : p. 80

Tomas Diez est architecte et urbaniste. Il dirige le FabLab IAAC à Barcelone.

Barcelone
05/04/2013
57’36’’

http://strabic.fr/FabLab-Barcelona-de-l-ecole-a-la

Barcelone
04/07/2014
75’22’’

C. Bosqué, « FabLabs », in *Étapes* n° 220, dossier Coworking, juillet-août 2014.

FabLabs, etc. : pp. 54-55

[crédit : Ophelia Noor]

Aïssa Dione est designer textile. Elle travaille avec des artisans dakarois depuis 25 ans.

Dakar
04/12/2013
53’24’’

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d’un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Djibril est porte-parole du syndicat des récupérateurs à la décharge de Mbeubeuss à Dakar.

Dakar
04/12/2013
53’24’’

Dodji est togolais. Il vit entre Lomé et Dakar et s’occupe du FabLab de Lomé et de celui de Dakar.

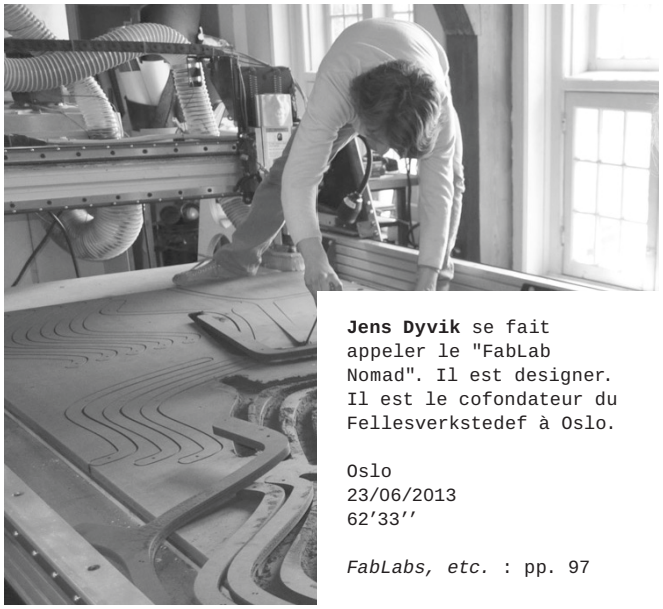
Dakar
02/12/2013
39’24’’

Dale Dougherty est le fondateur du magazine Make. Il est un porte-parole du mouvement maker.

San Mateo
04/05/2012
14’29’’

par mail
12/05/2014

FabLabs, etc. : pp. 20-21



Jens Dyvik se fait appeler le "FabLab Nomad". Il est designer. Il est le cofondateur du Fellesverkstedef à Oslo.

Oslo
23/06/2013
62’33’’

FabLabs, etc. : pp. 97

Fabien Eychenne a étudié le mouvement des FabLabs en France dans le cadre de ses activités à la Fing (Fondation Internet Nouvelle Génération).

Barcelone
04/07/2014
72’52’’

FabLabs, etc. : pp. 136-137

[crédit : Ophelia Noor]

David Forgeron est à la tête de l'équipe de FabManagers du FabLab de la Cité des Sciences, à Paris.

Paris
27/02/2013
52'37''

FabLabs, etc. : p. 175

[crédit : Ophelia Noor]

Philippe Garenc est le FabManager au CERFAV Glass FabLab, à Vannes-le-Châtel.

par mail
17/05/2014

FabLabs, etc. : p. 37

[crédit : Philippe Garenc]

Marc Fournier est un membre actif de La Paillasse à Paris.

Paris
27/02/2013
52'37''

http://strabic.fr/La-Paillasse

Olivier Gendrin a été le FabManager du FacLab de Gennevilliers en 2012. Il est l'un des premiers FabManagers salariés de France.

Gennevilliers
07/12/2012
46'02''

FabLabs, etc. : p. 173

[crédit : Ophelia Noor]

Neil Gershenfeld est le directeur du Center for Bits and Atoms au MIT. Il est à l'origine du réseau des FabLabs et dirige la Fab Academy.

Barcelone
04/07/2014
21'17''

FabLabs, etc. : pp. 42-43

[crédit : Ophelia Noor]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Emmanuel Gilloz a conçu la FoldaRap, une imprimante 3D pliable.

Paris
03/07/2013
58’43’’

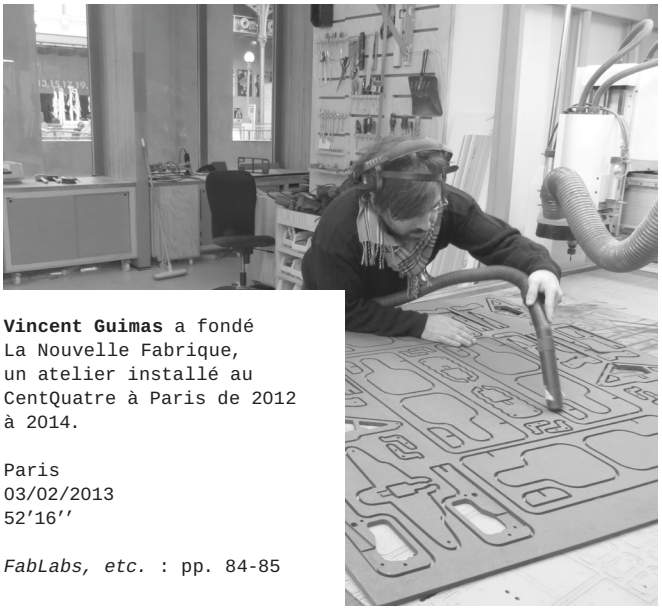
FabLabs, etc. : p. 120

[crédit : Ophelia Noor]

Henri Gringoz est un habitué du FacLab de Gennevilliers.

Gennevilliers
12/12/2012
56’13’’

http://strabic.fr/Henri-le-hacker



Vincent Guimas a fondé La Nouvelle Fabrique, un atelier installé au CentQuatre à Paris de 2012 à 2014.

Paris
03/02/2013
52’16’’

FabLabs, etc. : pp. 84-85

Gustavo est un habitué de TechShop, à San Francisco.

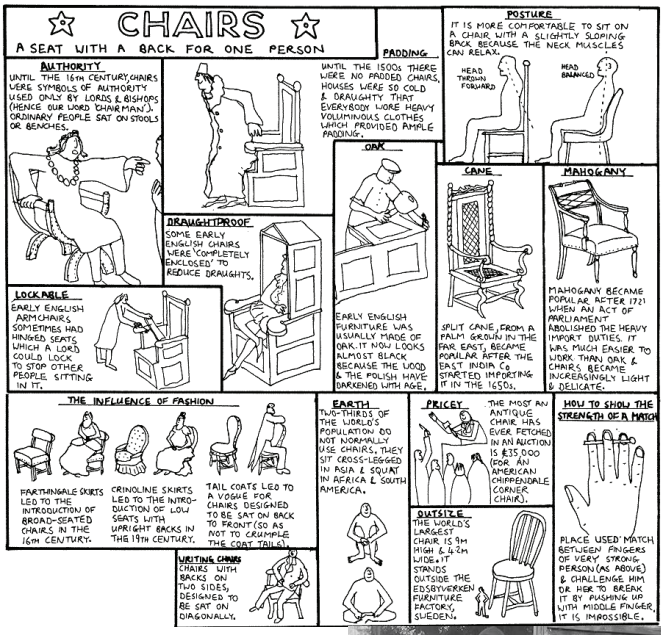
San Francisco
04/05/2013
12’47’’

http://makehackfab.tumblr.com/post/51467110284/techshop-quick-talk-gustavo

Nicolas Huchet, alias Bionico, a fabriqué lui-même sa prothèse de main au LabFab de Rennes.

Rome
02/10/2013
56’34’’

FabLabs, etc. : p. 141



Tim Hunkin est un ingénieur et dessinateur anglais qui construit depuis 2001 des jeux d’arcade mécaniques.

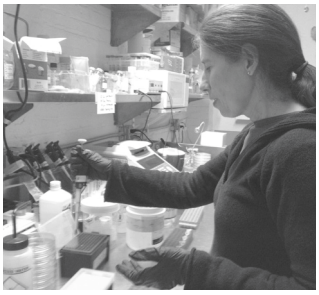
Paris
09/01/2013
56’34’’

Samuel Javelle est designer. Il est membre de la Fabrique d'Objets Libres, un FabLab dans la région de Lyon.

par mail
24/05/2014

FabLabs, etc. : pp. 113-114

[crédit : Ophelia Noor]



Helen Jorgensen est biologiste. Elle a fondé le biohackerspace Genspace à Brooklyn, New York.

New York
08/04/2014
37'56''

Frédéric Jourdan est un des fondateurs de Snootlab, une entreprise d'électronique distribué en open hardware.

par mail
08/05/2014

FabLabs, etc. : p. 71

[crédit : Ophelia Noor]

John est un habitué du hackerspace Noisebridge, à San Francisco.

San Francisco
10/05/2013
58'22''

http://makehackfab.tumblr.com/post/51019687112/noisebridge-john

Adel Kheniche est un habitué du FacLab devenu FabManager de 2014 à 2015.

Gennevilliers
07/11/2012
41'56''

[crédit : Ophelia Noor]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Haakon Karlsen Jr. dirige le MIT-FabLab Norway à Lyngen, un des premiers FabLabs du monde.

Lyngen
28-29-30/06/2013
492’26’’

http://makehackfab.tumblr.com/post/56049373060/im-good-enough-for-that

http://makehackfab.tumblr.com/post/56049694275/a-global-network-of-people

http://makehackfab.tumblr.com/post/56050518270/fablabs-are-a-strange-thing

http://makehackfab.tumblr.com/post/56050795380/la-fraiseuse-est-a-la-ferme

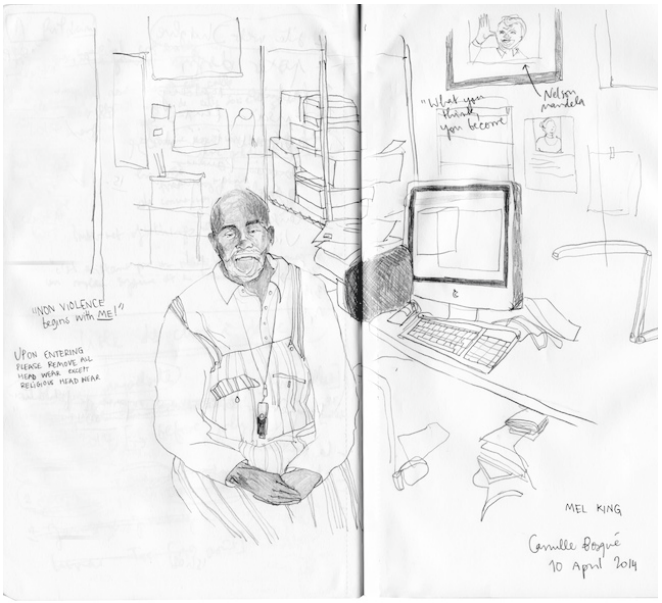
http://makehackfab.tumblr.com/post/56055249213/haakon-karlsen-jr

C. Bosqué, C. Kohtala, « The Story of MIT-Fablab Norway: Community Embedding of Peer Production », in *Journal of Peer Production*, Shared machine shops: beyond local prototyping and manufacturing, 2014.

Anthony Lapointe est programmeur et membre d’ÉchoFab, à Montréal.

par mail
27/05/2014

FabLabs, etc. : p. 197



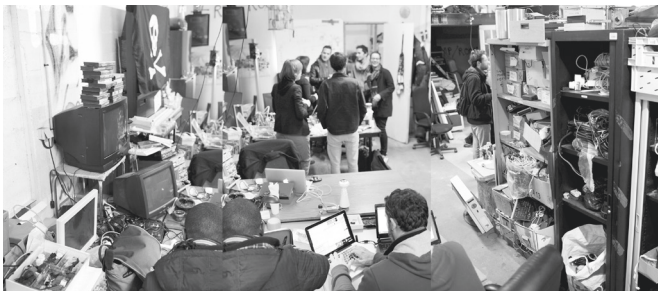
Mel King dirige le FabLab South End Technology Center à Boston, un des premiers FabLabs du monde.

Boston
10/04/2014
32’23’’

http://strabic.fr/Mel-King

Pamela King est la fille de Mel King. Elle est tous les jours au South End Technology Center. Elle est également impliquée dans la Fab Foundation.

Boston
10/04/2014
46’03’’



Alexandre Korber est membre du collectif Usinette et du hackerspace /tmp/lab à Choisy-le-Roi.

Vitry-sur-Seine
12/11/2012
46’32’’

FabLabs, etc. : p. 16

Nicolas Lassabe est le cofondateur d'Artilect à Toulouse, le premier FabLab français.

Toulouse
27/05/2013
41'34''

FabLabs, etc. : p. 149

[crédit : Ophelia Noor]

Thomas Landrain est le fondateur de La Paillasse, un biohackerspace désormais installé à Paris.

Vitry-sur-Seine
12/11/2012
12'46''

FabLabs, etc. : p. 185

John Lejeune est le FabManager du LabFab de Rennes.

Rennes
28/10/2012
72'31''

par mail
04/05/2014

FabLabs, etc. : p. 183

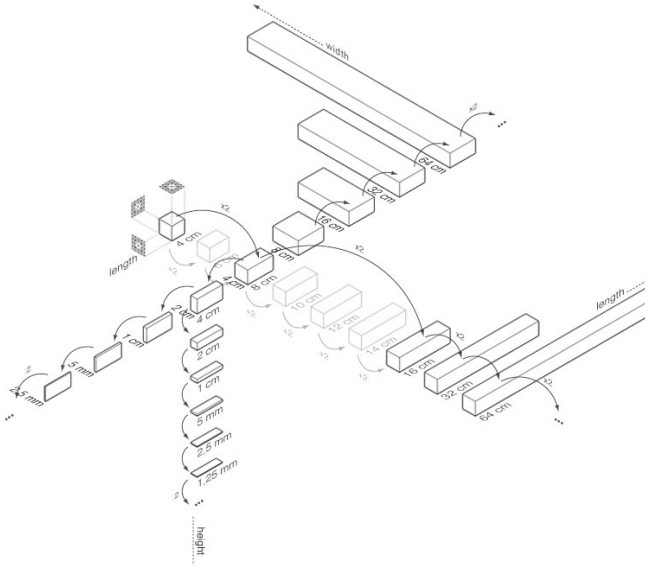
[crédit : Ophelia Noor]

Sherry Lassiter dirige la Fab Foundation. Elle est le *program manager* du Center for Bits and Atoms.

Barcelone
04/07/2014
24'22''

FabLabs, etc. : pp. 32-33

[crédit : Ophelia Noor]



Thomas Lommée est designer, membre du collectif Intrastructure.

Paris
13/05/2015
54'52''

Minh Man Nguyen est architecte et designer. Il fait partie de l'équipe qui a créé WoMa, une "fabrique de quartier", à Paris dans le 19e arrondissement.

par mail
09/05/2014

FabLabs, etc. : p. 195

[crédit : Ophelia Noor]

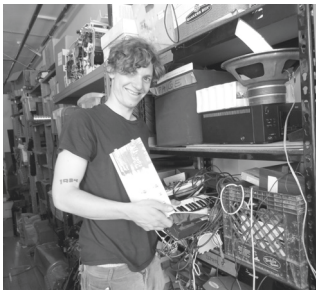
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Massimo Menichinelli est designer. Depuis 2005, il développe des projets ouverts et collaboratifs. Il a cofondé l'Aalto FabLab d'Helsinki et le FabLab MUSE à Trente, en Italie.

Barcelone
03/07/2014
24'32''

FabLabs, etc. : p. 35

[crédit : Ophelia Noor]



Martin est un habitué du hackerspace Noisebridge, à San Francisco.

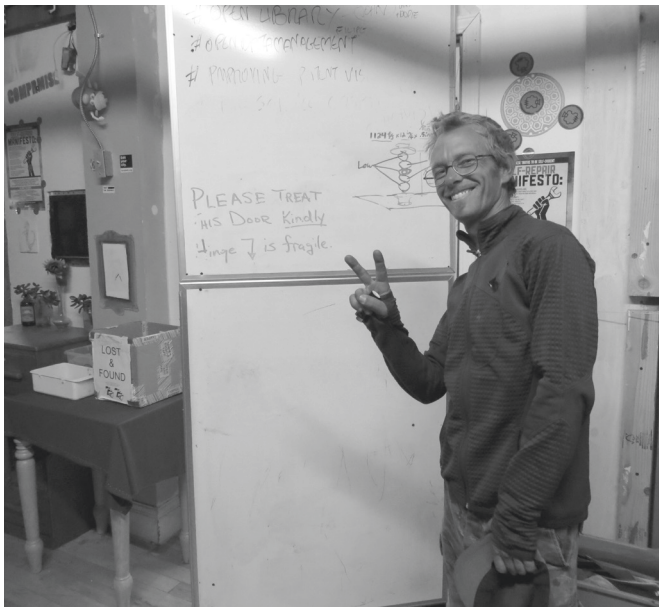
San Francisco
03/05/2013
18'25''

http://makehackfab.tumblr.com/post/51057696867/noisebridge-martin

Albertine Meunier est artiste. Elle mène depuis plusieurs années les ateliers d'initiation au numérique Hyper(r)olds, qui rassemblent des dames de plus de 77 ans.

Paris
14/12/2012
64'14''

http://strabic.fr/Hype-r-Olds-plutot-geeks-que-memes



Mike est un habitué du hackerspace Noisebridge, à San Francisco.

San Francisco
03/05/2013
88'28''

http://makehackfab.tumblr.com/post/51004694791/noisebridge-mike

Jonathan Minchin est responsable du Green FabLab de Barcelone.

Barcelone
05/04/2013
68'32'

Pascal Minguet est le fondateur du FabLab Net-iki, à Biarne dans le Jura.

par mail
05/05/2014

FabLabs, etc. : p. 157

[crédit : Ophelia Noor]

Laura Pandelle est designer. Elle fait partie du Petit FabLab de Paris.

Paris
25/02/2013
68’43’’

par mail
25/05/2014

FabLabs, etc. : pp. 189-190

Jean-Michel Molenaar dirige le FabLab de la Casemate, à Grenoble.

par mail
05/05/2014

FabLabs, etc. : p. 59

[crédit : Ophelia Noor]

Heloisa Neves dirige le FabLab Brazil. Elle est également à l’initiative du Garagem FabLab à Sao Paulo.

Tokyo
19/08/2013
32’54’’

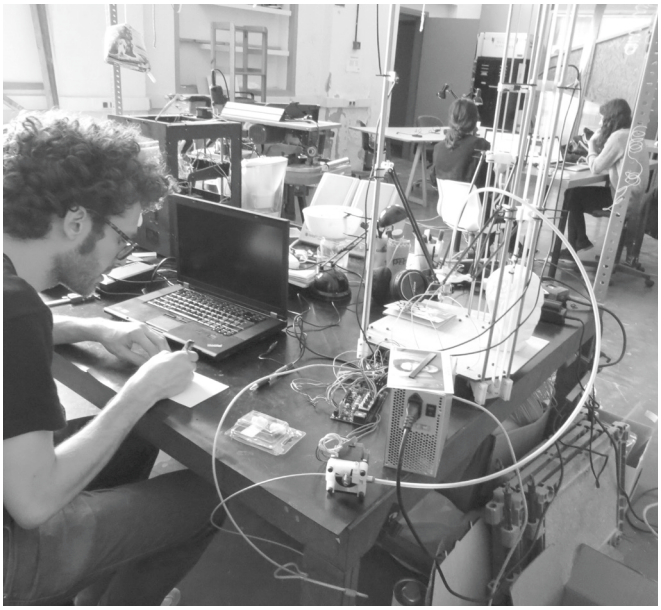
FabLabs, etc. : p. 31

[crédit : Ophelia Noor]

Anastasia Pistofidou est responsable des programmes au FabLab IAAC à Barcelone.

Barcelone
05/04/2013
37’42’’

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d’un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



Raoul est un pilier du hackerspace Hangar, à Barcelone.

Barcelone
06/04/2013
47’46’’

Laurent Ricard est le cofondateur du FacLab de Gennevilliers.

Gennevilliers
03/11/2014
54’52’’

[crédit : Ophelia Noor]

Emmanuelle Roux est la cofondatrice du FacLab de Gennevilliers.

Gennevilliers
12/12/2014
34’13’’

FabLabs, etc. : p. 205

[crédit : Ophelia Noor]

Clément Quinson fait partie des membres fondateurs de l’Electrolab de Nanterre.

par mail
02/05/2014

FabLabs, etc. : p. 14

[crédit : Ophelia Noor]

Alex Schaub dirige le FabLab Waag d’Amsterdam.

Amsterdam
01/08/2013
24’46’’

Sénamé Koffi est le fondateur de l'Africaine d'architecture. Il est également responsable du FabLab WoeLAB, "espace de démocratie technologique" au Togo.

par mail
05/05/2014

FabLabs, etc. : pp. 110-111

[crédit : Ophelia Noor]

Scott est un habitué de TechShop, à San Francisco.

San Francisco
27/04/2013
24'46''

http://makehackfab.tumblr.com/post/51467140287/techshop-quick-talk-scott

Sergio (à droite) est l'un des piliers du hackerspace Ace Monster Toys, à Oakland.

Oakland
28/04/2013
10'28''

Jean-Baptiste Soubias est designer et FabManager de l'Écodesign FabLab, à Montreuil.

par mail
12/05/2014

FabLabs, etc. : p. 103

Hiroya Tanaka est à l'origine du mouvement des FabLabs au Japon et a été l'organisateur de FAB9 à Yokohama, en 2013.

Tokyo
19/08/2013
41'52''

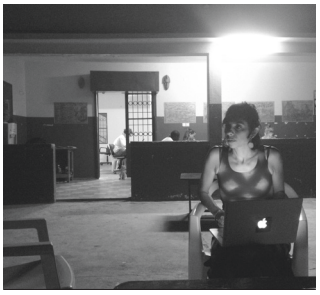
FabLabs, etc. : pp. 107-108

[crédit : Ophelia Noor]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Thiamas est un jeune bricoleur dakarois qui conçoit lui-même des machines.

Dakar
05/12/2013
14’18’’



Marion Louisgrand Sylla est la directrice de Kër Thiossane, un espace pour l’art et le multimédia qu’elle a fondé à Dakar avec son mari, en 2002. En 2014, ils ont ouvert une "école des communs", un jardin partagé, et le FabLab Defko Ak Niep.

Dakar
05/12/2013
51’46’’

FabLabs, etc. : pp. 123-124

Julie Tinker a fondé le hackerspace Mothership Hackermoms, à Berkeley.

San Francisco
09/05/2013
67’12’’

http://makehackfab.tumblr.com/post/50364520693/hackermoms-i-am-so-crafty-i-make-people

Peter Troxler étudie le mouvement des FabLabs et a contribué au développement du réseau aux Pays-Bas et en Suisse. Il est aussi consultant.

Tokyo
20/08/2013
41’25’’

FabLabs, etc. : pp. 198-199

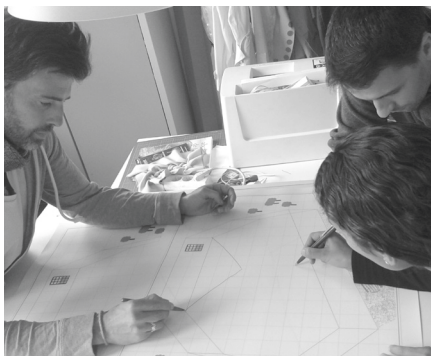
David Toppani dirige l’atelier de prototypage Ufacto, à Pantin.

Pantin
06/11/2014
64’49’’

C. Bosqué, « Le prototype à l’épreuve de la 3D », in *L’Architecture d’Aujourd’hui* n° 404, janvier 2015.

3. Dessiner le FabLab idéal — octobre 2015

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

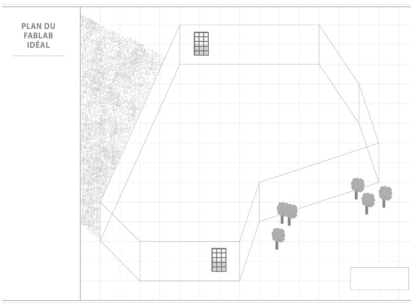


J'ai été invitée à intervenir pendant une journée auprès des étudiants inscrits pour passer le diplôme universitaire Métier Facilitateur de l'université de Cergy-Pontoise à Gennevilliers.

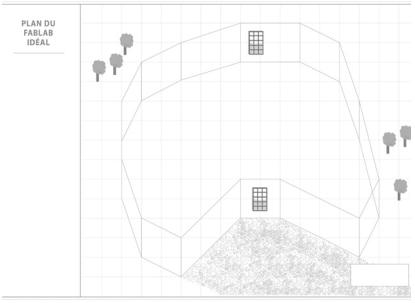
Cette formation est décrite comme ayant pour but « d'enseigner les mécanismes particuliers de la facilitation dans un environnement de fabrication numérique[471]. » Les cours ont lieu au FacLab, à Gennevilliers. Les personnes qui s'inscrivent pour suivre cette formation souhaitent devenir FabManager, c'est-à-dire animer une communauté au sein de FabLabs, hackerspaces ou makerspaces. La plupart des douze étudiants inscrits pour suivre ces cours ont pour objectif d'ouvrir un atelier de fabrication numérique. Ils ont entre trente et quarante ans.

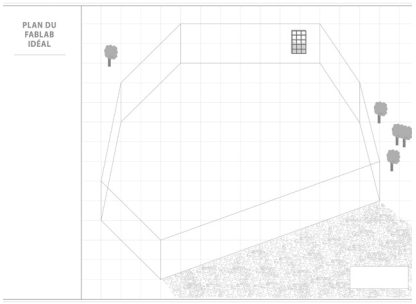
Pendant une après-midi, j'ai proposé aux participants de décrire, graphiquement, leur FabLab idéal. Pour cela, j'ai conçu une série de plans axonométriques à compléter. Répartis en trois équipes, ils ont pu débattre, argumenter, imaginer et donner forme à ces espaces non situés et indéterminés. Par le dessin, ils ont réussi à rendre visible et à raconter leurs idées, leurs rêves et leurs doutes.

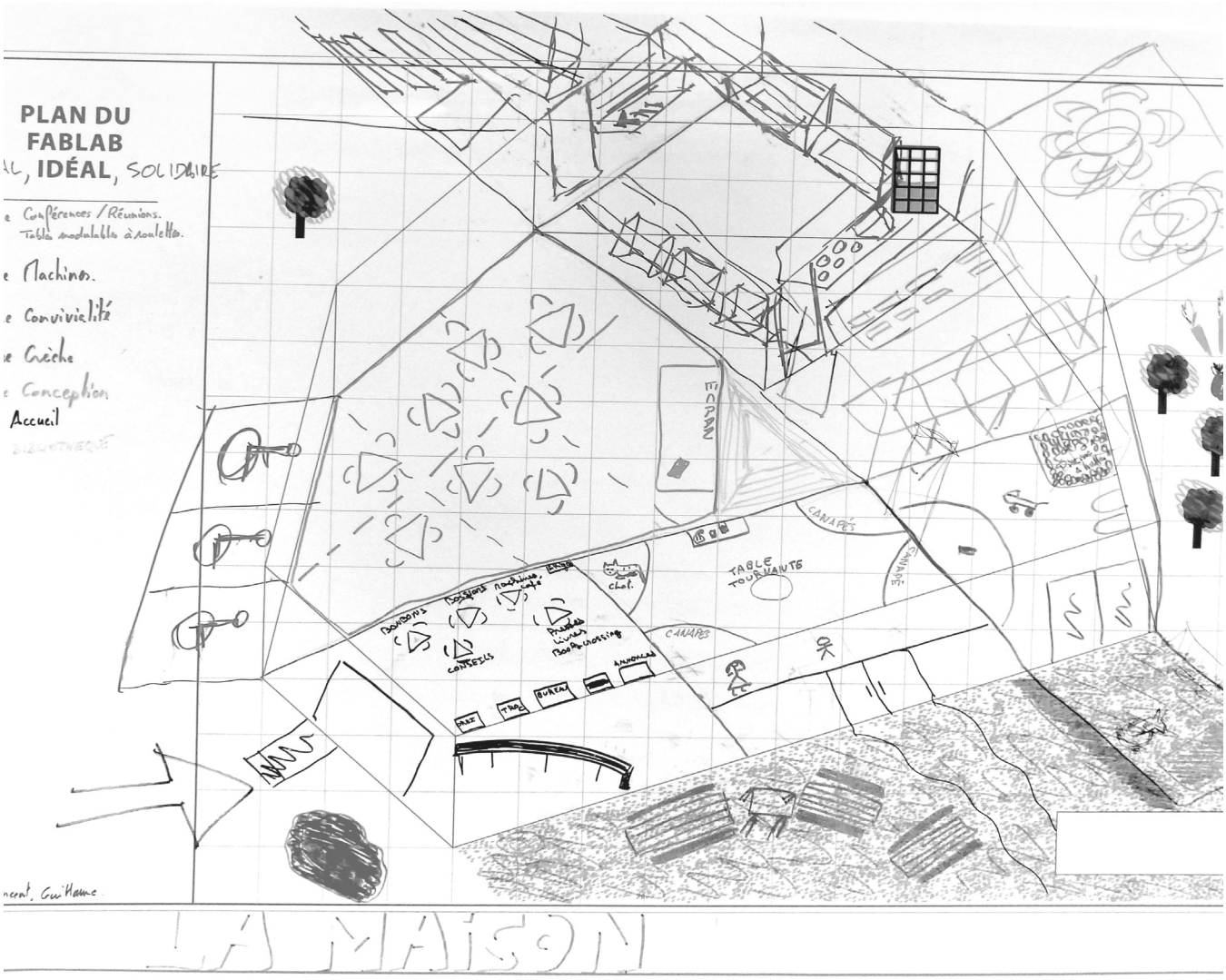
Je publie ici quelques images de cette après-midi de dessin collectif, ainsi que la retranscription des présentations de chaque « FabLab idéal ».

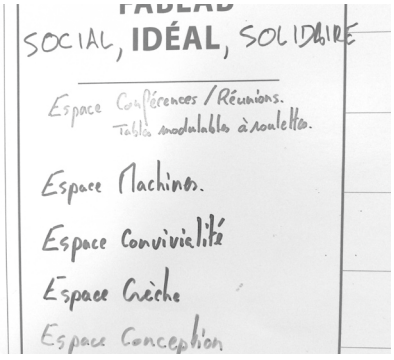


[471] Le site qui présente le DU Métier Facilitateur est en ligne ici : http://du-facilitateur.faclab.org [consulté le 29 octobre 2015]







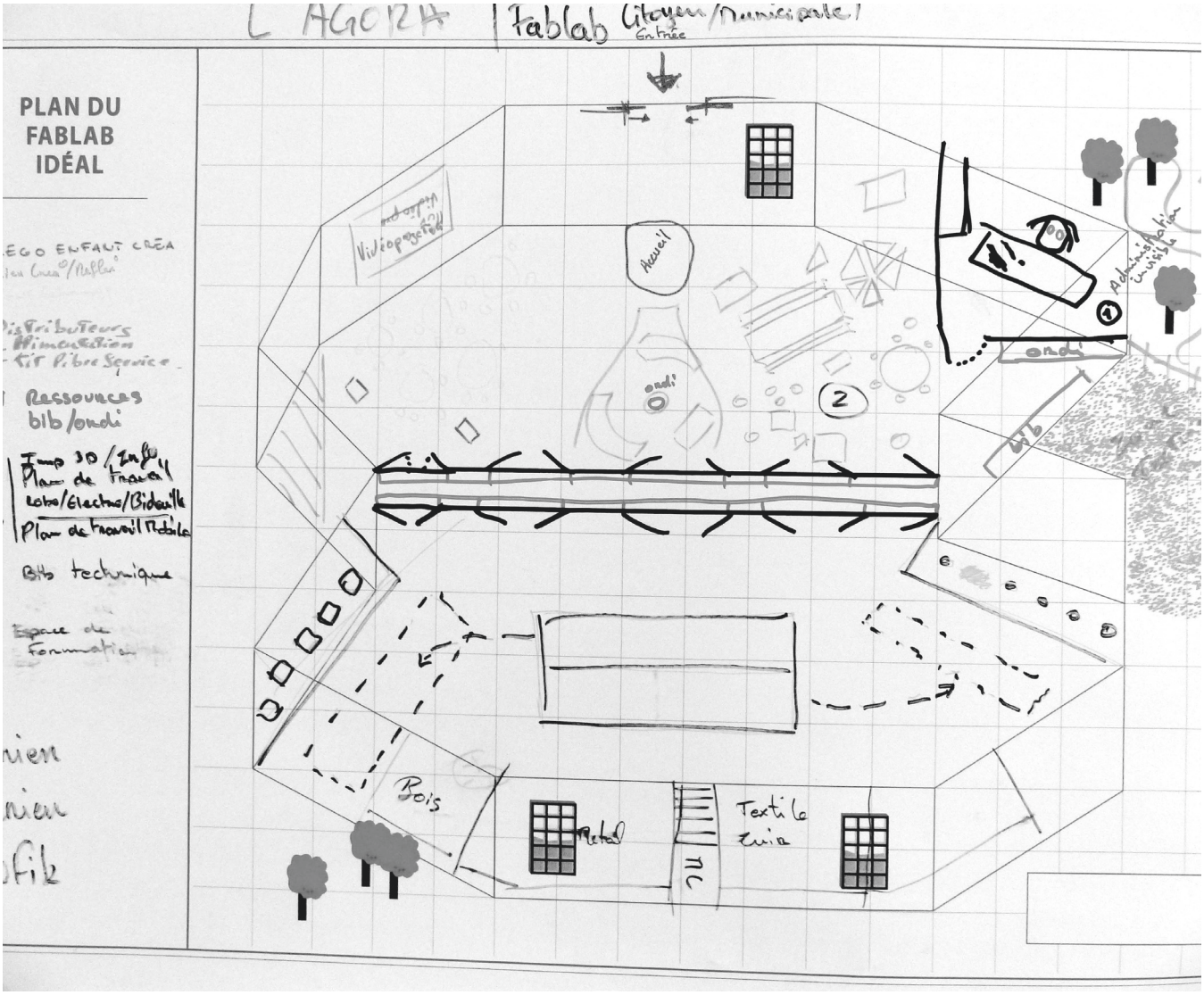


Plan du FabLab "social, idéal, solidaire" LA MAISON :

"C'est un espace qui donne sur la rue. Nous avons voulu faire un lieu qui serait comme une deuxième maison pour tous les habitants d'un quartier : les scolaires, les retraités, les gens en réinsertion... Tout le monde peut y venir. C'est un lieu de mélange, qui est accessible facilement. Il y a une crèche, un jardin, une salle où on peut trouver la presse du jour et une machine à café. Il y a aussi un tableau de troc, pour s'échanger des services ou des objets.
Dans l'espace de convivialité, il y a un chat.

C'est un lieu vraiment ouvert sur l'extérieur, avec des grandes fenêtres. C'est une association, il y a des adhérents qui ont accès en priorité à certains services et certaines salles, notamment la partie atelier. Mais tout le reste est public. C'est aussi un lieu qui a des mécènes, qui sont des grandes entreprises. Celles-ci peuvent réserver ponctuellement la salle de conférence pour organiser des réunions de travail.
Cette salle de conférence peut aussi servir à faire des présentations publiques des projets qui ont été conçus ici. Il y a des cloisons mobiles, l'espace est modulable.

Pour résumer, c'est un lieu ouvert, accessible, modulable, social, solidaire, bienveillant et audacieux."



Plan du FabLab L'AGORA, un "FabLab citoyen" :

"C'est un lieu qui est implanté au cœur de la ville, pour débattre et proposer des choses localement. C'est un lieu d'échange citoyen.

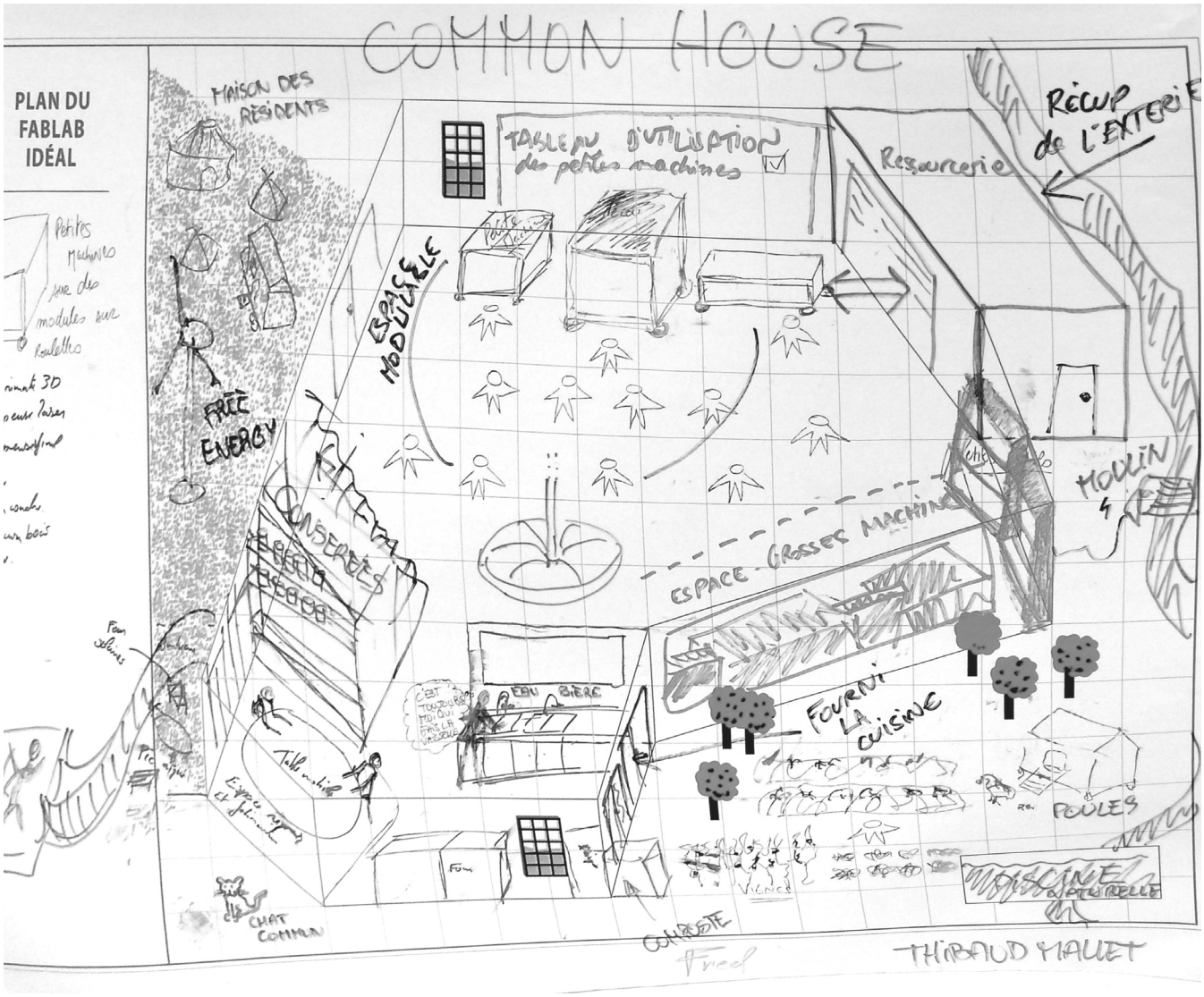
Il y a une partie qui est dédiée à l'enfance. On trouve aussi des distributeurs de nourriture.
Ce lieu est organisé autour d'une salle de conférence qui est ouverte à tous. Nous avons dessiné en haut à droite la partie dédiée à ce que nous appelons "l'administration invisible". C'est la seule pièce fermée au public.

Au centre de l'espace, nous avons installé des panneaux de bibliothèque qui sont articulés. C'est une zone de ressource qui est complétée par quelques ordinateurs et beaucoup de documentation sur les techniques de fabrication. Il y a aussi une matériauthèque, dans les petits cubes de chaque côté de cette pièce, en bas du plan.

Cette partie est dédiée à la fabrication silencieuse : électronique, impression 3D, informatique.

L'atelier est en bas mais nous ne l'avons pas dessiné. Il faut prendre l'escalier. On y trouve le stock des matériaux, et toutes les machines habituelles.

Notre FabLab est un service public. C'est un lieu qui pourrait remplacer un EPN. C'est comme une médiathèque mais sur la fabrication."



Plan du FabLab COMMON HOUSE, qui est sur deux étages :

"C'est une maison commune, pour inventer des choses ensemble et avoir du temps pour développer des projets collectifs. Ici, on met d'abord en commun la nourriture et l'énergie.

Nous sommes à une heure de la ville. Notre idée c'est de produire sur place des objets, à partir d'une ressourcerie locale.
Il y a des grandes fenêtres. Nous avons un coin pour la production de fruits et légumes, un compost et une cuisine. Il y a aussi une conserverie pour stocker les aliments.
Il y a un espace pique-nique avec des fours solaires.
Dans le jardin, en haut à gauche, il y a quelques maisons qui ont été installées par nos résidents : on trouve une yourte, une caravane...
Il y a aussi des poules. Et un chat commun.

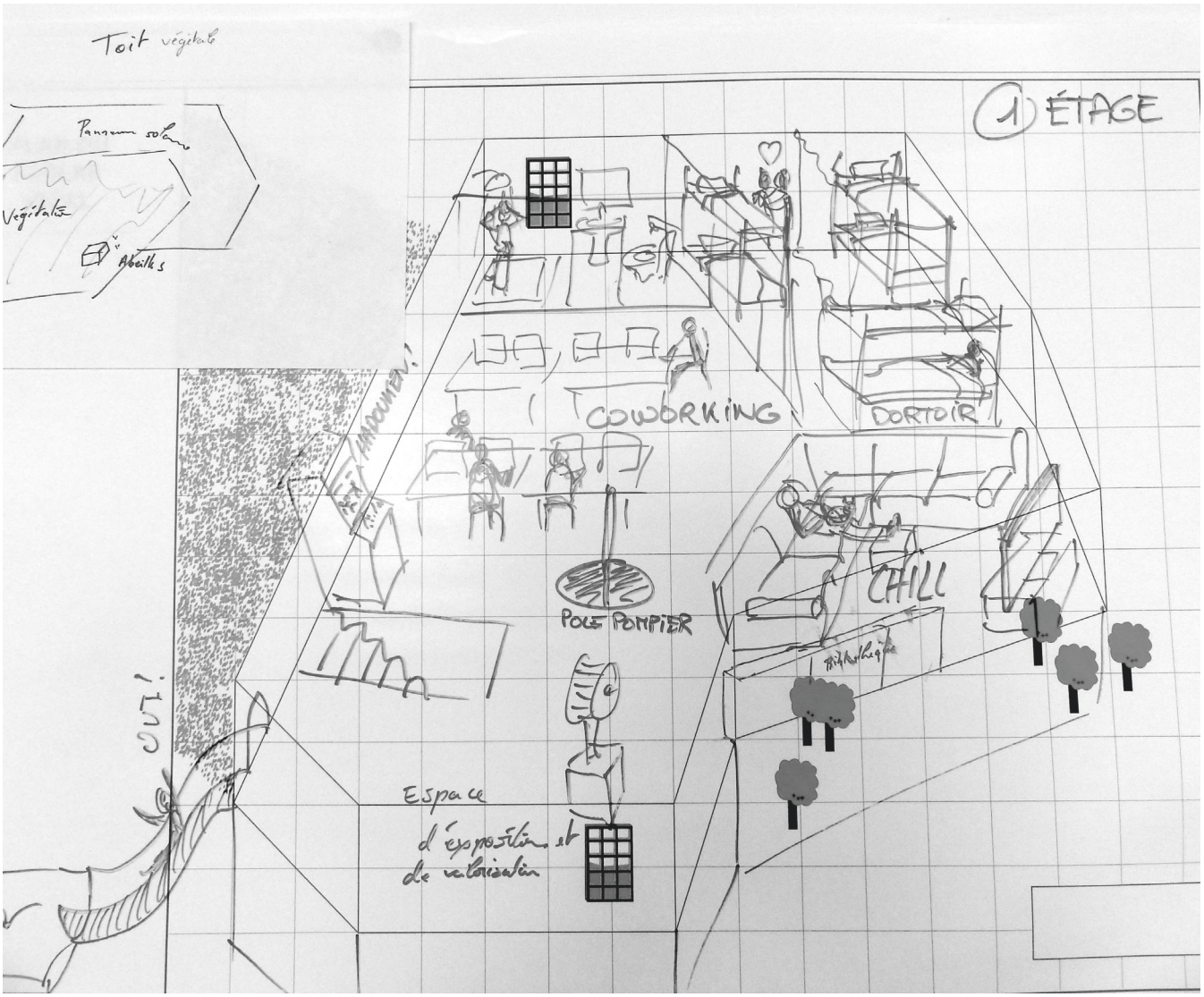
Le grand espace central est modulable et équipé de petites machines mobiles.

À l'étage, nous avons un dortoir, pour les visiteurs qui veulent s'installer quelques jours. Il y a aussi un espace de coworking.

Il y a un toit végétal et des panneaux solaires.

Si on veut redescendre, on peut soit prendre la rampe de pompier et atterrir dans des coussins, soit prendre le toboggan."

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016


Toit végétal
Panneaux solaires
Végétalisé
Abeilles
1 ÉTAGE
COWORKING
DORTOIR
CHILL
POLE POMPIER
Espace d'exposition et de valorisation
CUT!

ESPACE CASSES MACHINE
FOURNIL
LA CUISINE
POULES

4.
Dessiner le FabLab du Futur — mai 2015

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

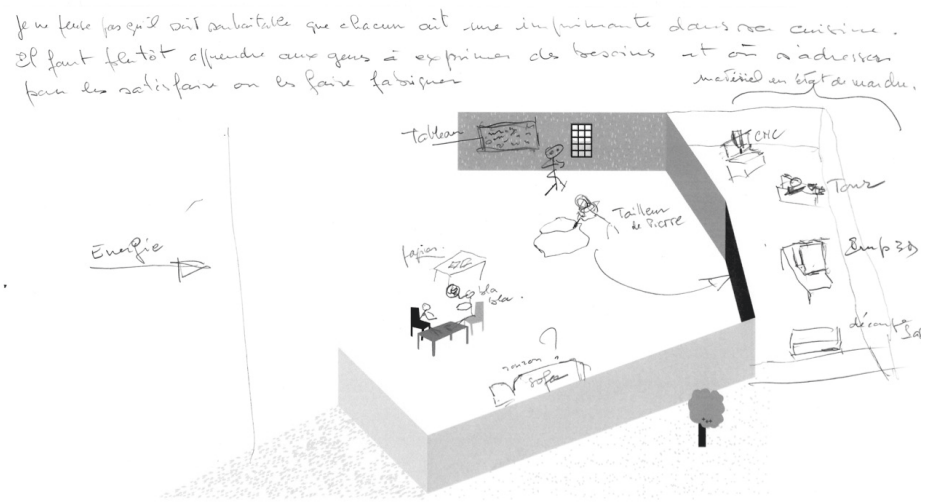
Pendant une journée de mai 2015, j'ai dessiné avec les habitués du FacLab de Gennevilliers. À partir de dessins à compléter, j'ai proposé à ceux qui étaient là de représenter leur idée du FabLab du futur. Les récits qui se sont succédés à ma table s'appuient sur différentes visions du futur de la fabrication numérique et des ateliers collectifs de fabrication.

Certains dessins reposent sur des versions idéalisées du FabLab. Il se confond parfois avec des formes d'autoproduction agricole ou d'indépendance énergétique, et ils sont décrits comme des « espaces communautaires pour hippies 4.0 » où le décor se compose de hamacs, d'éoliennes, et de dispositifs d'aquaponie.

D'autres images, à l'inverse, représentent une version entièrement dédiée au profit et à l'entreprenariat, dans laquelle un poster de Steve Jobs a trouvé sa place à côté d'horloges qui servent un « développement économique sous Prozac ». L'impression 3D, sans surprise, est également un sujet de fantasmes et de projections qui n'hésitent pas à rencontrer les scénarios les plus farfelus, notamment sur l'impression d'organes. Les avancées au cœur des grands laboratoires de biotechnologies sont transposées ici dans des laboratoires citoyens de « fabrication chirurgicale » où chacun peut venir réparer ou augmenter librement son corps. L'impression 3D est également présente dans une classe de maternelle, où un enseignant est mis en scène entouré d'enfants capables d'imprimer à la demande leurs propres jeux. L'imprimante 3D est alors représentée sous les formes d'un appareil capable de déclencher une « transformation de matière » en fonction des désirs de chaque enfant.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



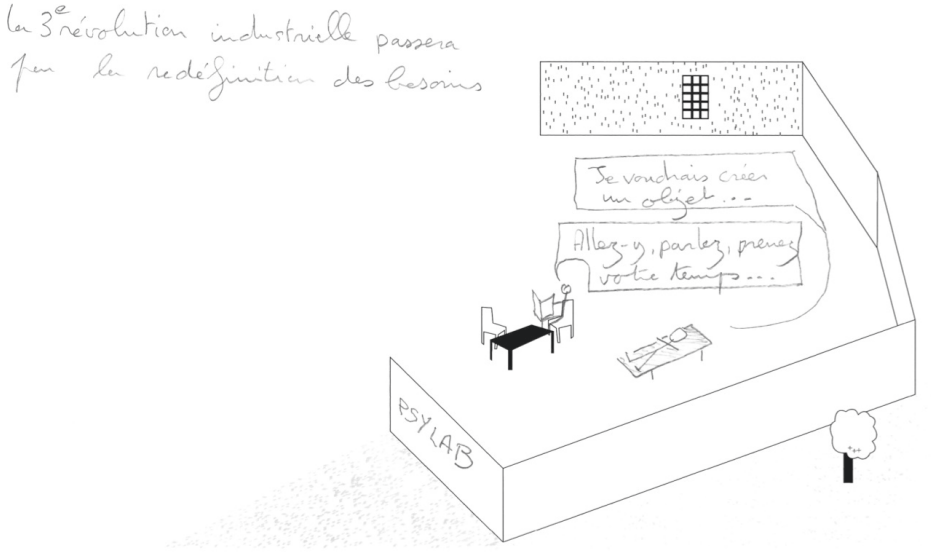
a

a· "Je ne pense pas qu'il soit souhaitable que chacun ait une imprimante dans sa cuisine. Il faut plutôt apprendre aux gens à exprimer des besoins et leur dire où s'adresser pour les satisfaire ou les faire fabriquer."

"J'ai mis un sofa, du papier et un tailleur de pierre dans la salle principale parce que je pense que le numérique ne résoudra pas tout."

b· "PSYLAB : La troisième révolution industrielle passera par la redéfinition des besoins."

"- Je voudrais créer un objet...
- Allez-y, parlez, prenez votre temps..."



b

a

a· "2040, moins de distance. Des objets qui rapprochent les gens (genre tous les gens) parce qu'il y a un bout de tout le monde dedans."

b· Détail du "scanner 3D du futur", pour la réplication à l'identique d'un bout à l'autre de la planète d'un modèle de trottinette.

c· "Partage de données pour la fabrication d'un jouet, entre la France et le Japon."

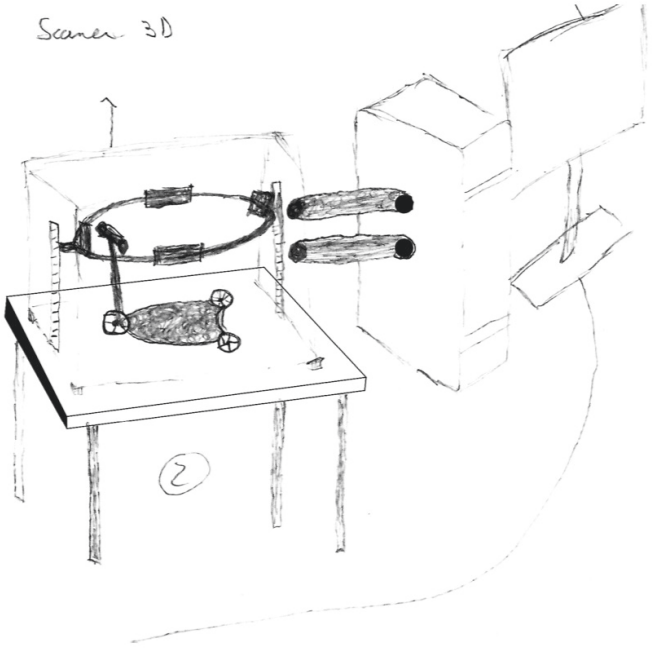
"Écran tactile pour rectifier les données, comme sur les tablettes graphiques."

d· Détail de "l'imprimante 3D du futur" :

"Pèse matériaux pour l'ordinateur"

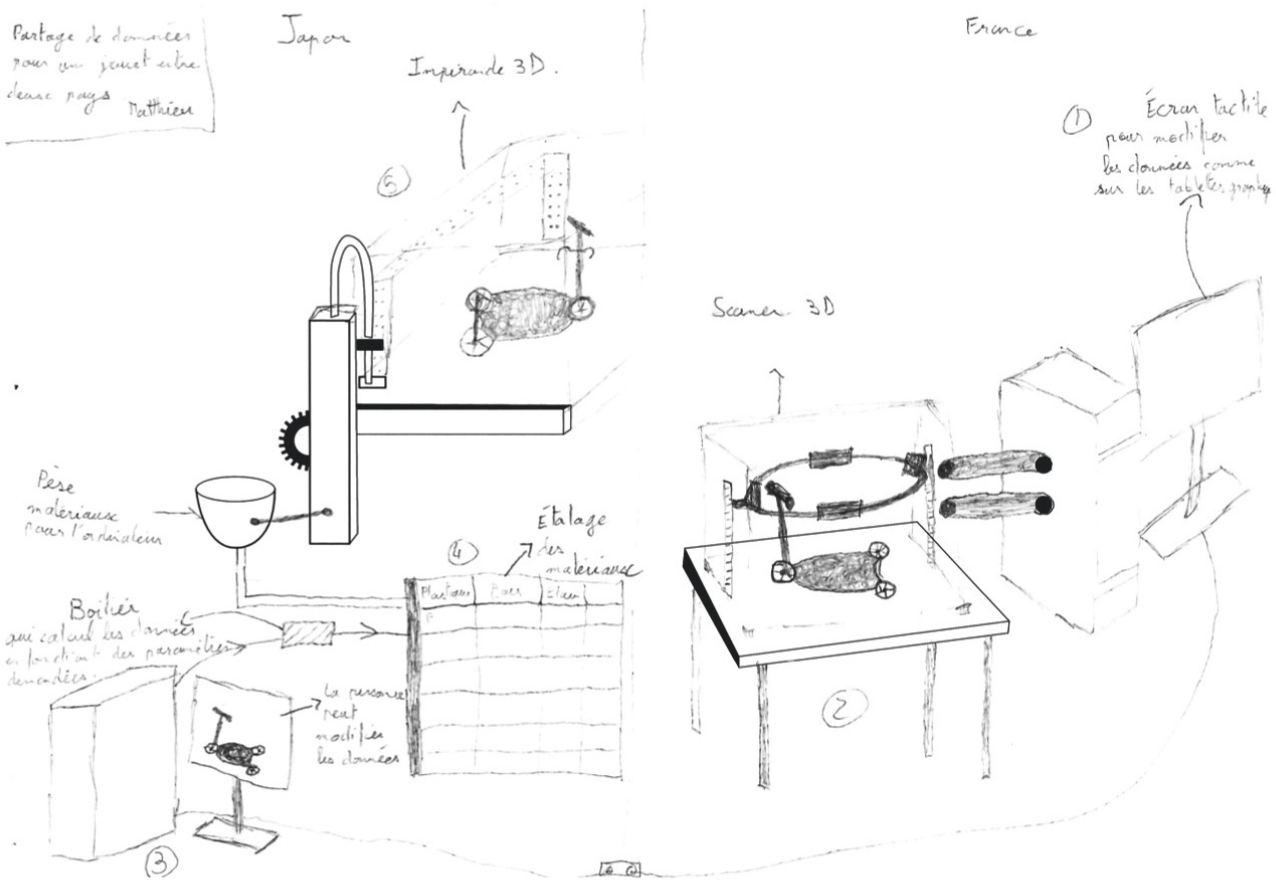
"Boîtier qui calcule les données"

"Étalage des matériaux"

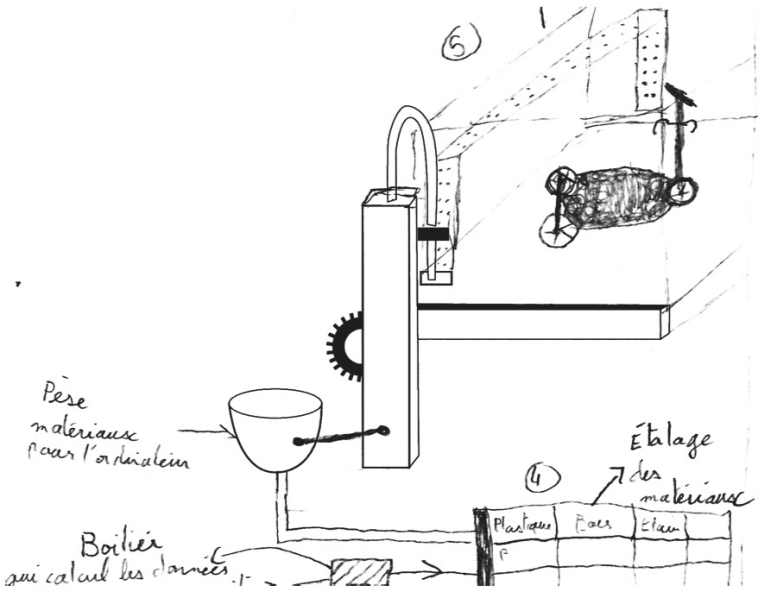


b

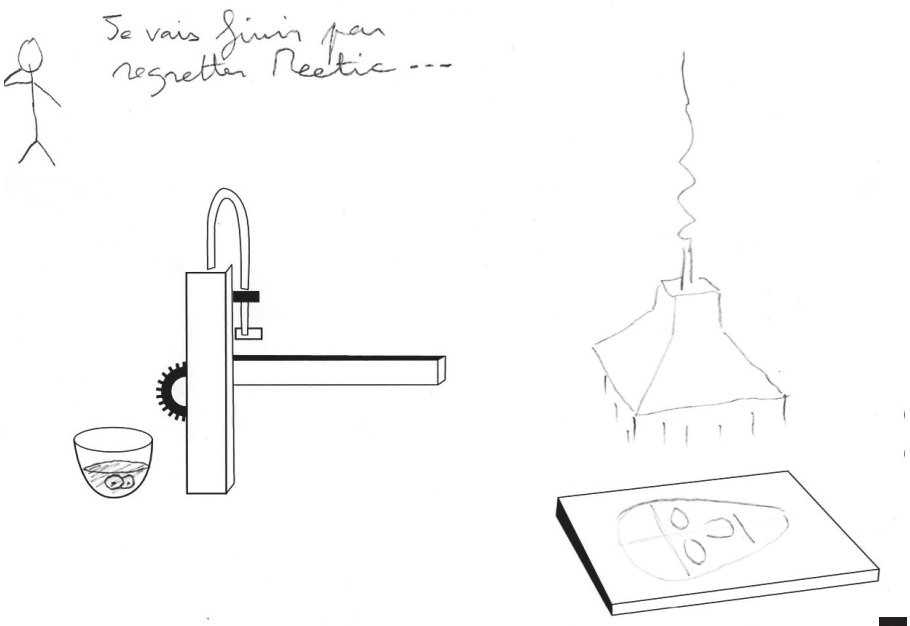
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016


Partage de données pour un jouet entre deux pays
Mathieu
Japon
Imprimante 3D.
France
Écran tactile pour modifier les données comme sur les tablettes, smartp
Scaner 3D
Pèse matériaux pour l'ordinateur
Étalage des matériaux
Plastique
Bois
Étain
Boîtier qui calcul les données en fonction des paramètres demandés
La personne peut modifier les données

c


Pèse matériaux pour l'ordinateur
Étalage des matériaux
Plastique
Bois
Étain
Boîtier qui calcul les données

d



a

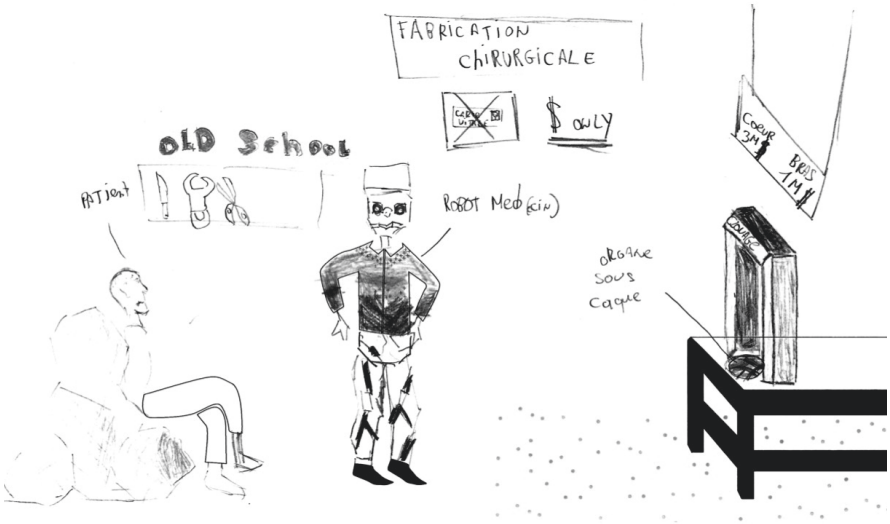
a· "J'ai dessiné un modèle d'impression 3D pour fabriquer à la demande tout ce que l'on désire... TOUT."

"Je vais finir par regretter Meetic..."

b· "Fabrication chirurgicale :
dollars only. No CB.
Cœur : 3M$
Bras : 1M$"

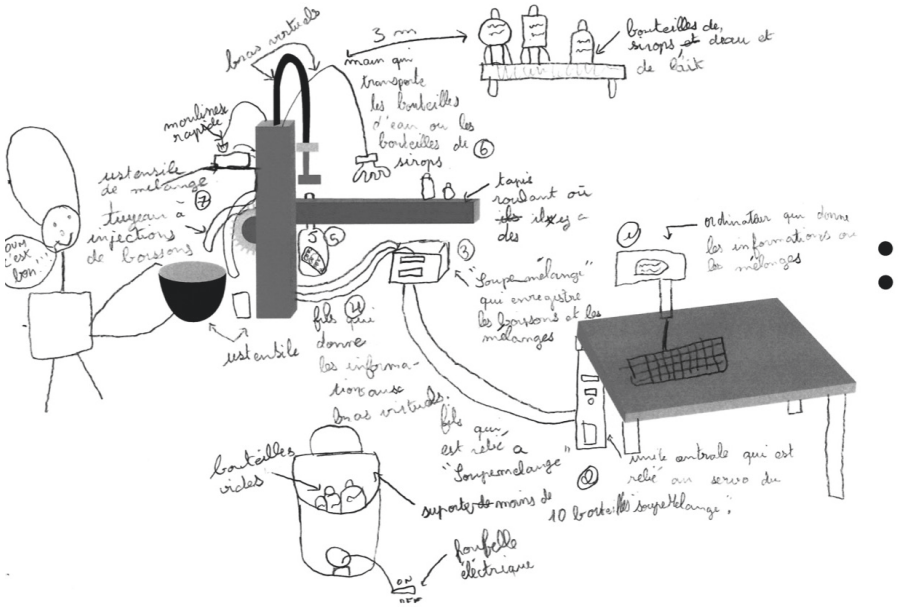
"Robot médecin"
"Patient"
"Organe sous coque"

"J'ai aussi dessiné une zone Old School avec des outils de chirurgie classique."



b

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



a

a· Schéma de fonctionnement d'une machine numérique pour faire des cocktails, que l'on trouvera dans tous les FabLabs du futur :

"Bouteilles de sirop, d'eau et de lait"

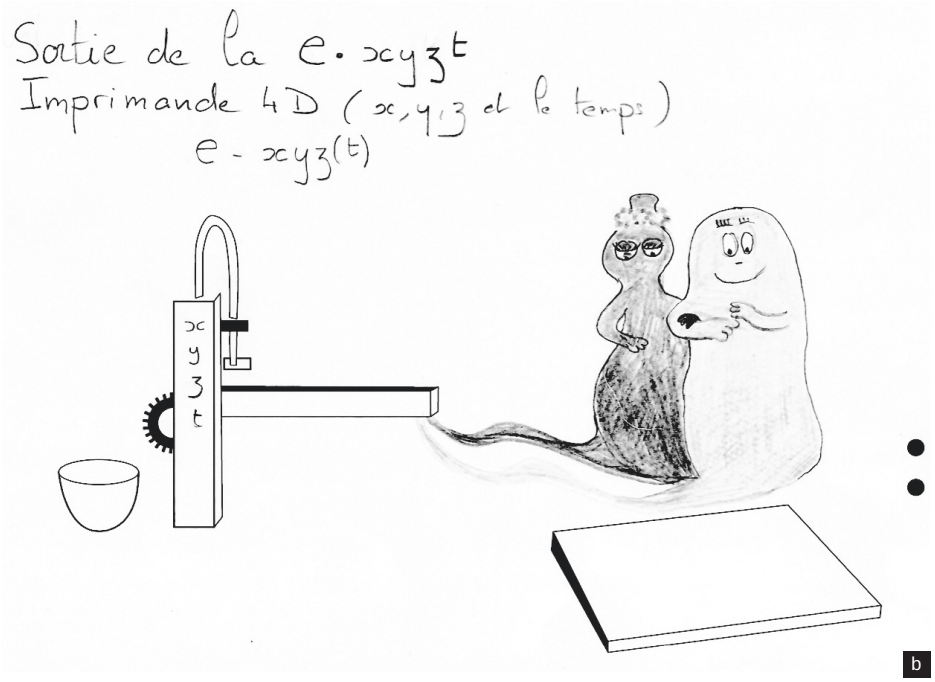
"Ordinateur qui donne les informations sur les mélanges"

"Fils qui donnent les informations aux bras virtuels"

"Tuyau à injection de boisson"

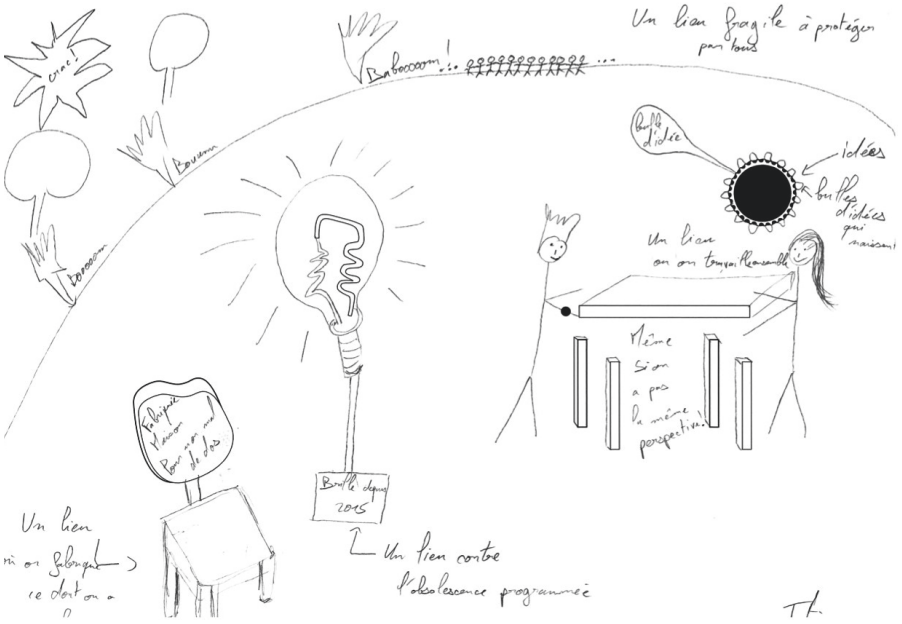
b· "Sortie de l'imprimante 4D E.XYZT, xyzt (x, y, z et le temps)"

"J'ai dessiné les Barbapapa parce qu'ils peuvent changer de formes comme ils veulent, et s'adapter à tout. Je pense que c'est à peu près cela que l'on peut imaginer pour l'impression 4D."



b

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



a

a· "Boum, boum, crac ! Le FabLab est un lieu difficile à protéger, pour tous. Un lieu où l'on travaille ensemble, même si l'on n'a pas les mêmes perspectives !"

"Bulles d'idées qui naissent"

"Fabriqué maison pour mon mal de dos : un lieu où l'on fabrique ce dont on a besoin."

"Brille depuis 2015 : un lieu contre l'obsolescence programmée."

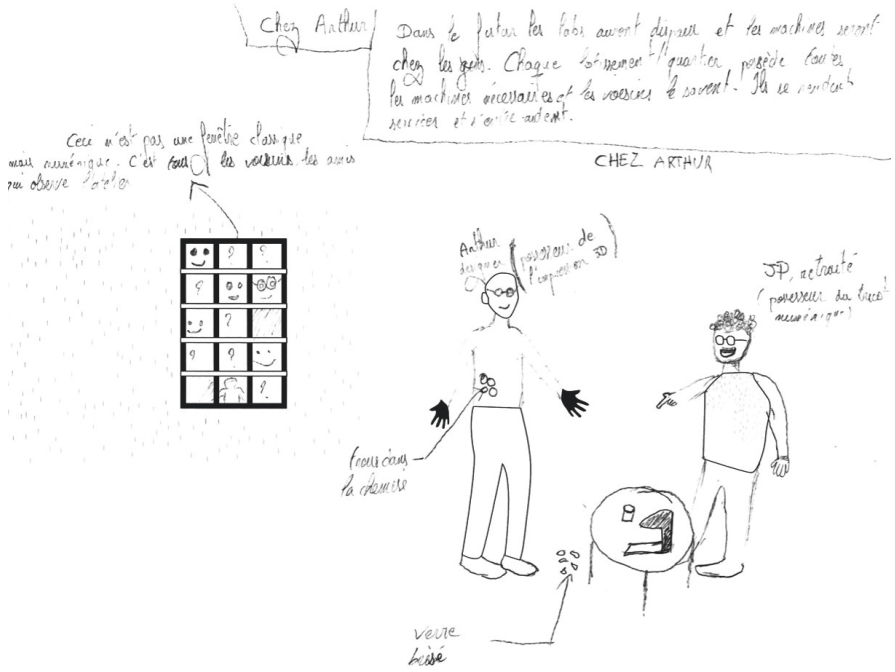
b· "Chez Arthur"

"Dans le futur, les Labs auront disparu et les machines seront chez les gens. Chaque lotissement/quartier possède toutes les machines nécessaires et les voisins le savent. Ils se rendent service et s'entraident."

"Ceci n'est pas une fenêtre classique mais numérique : tous les voisins, les amis, observent l'atelier.

"Arthur, designer, possesseur d'une imprimante - trous dans sa chemise"

"JP, retraité, possesseur du tricot numérique - verre brisé"



b

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a

a· "Allez les enfants, on va fabriquer les jouets pour cet après-midi ! À quoi vous voulez jouer ?"

"Aux Lego !" "À la poupée !"

"Dessin" "Tableau"

"Imprimante 3D voice"

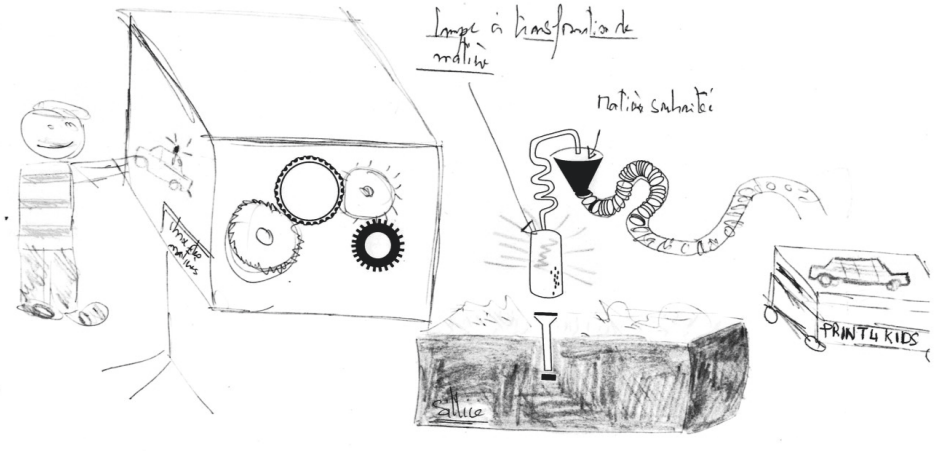
b· "Choix des matières"

"Lampe à transformation de matière"

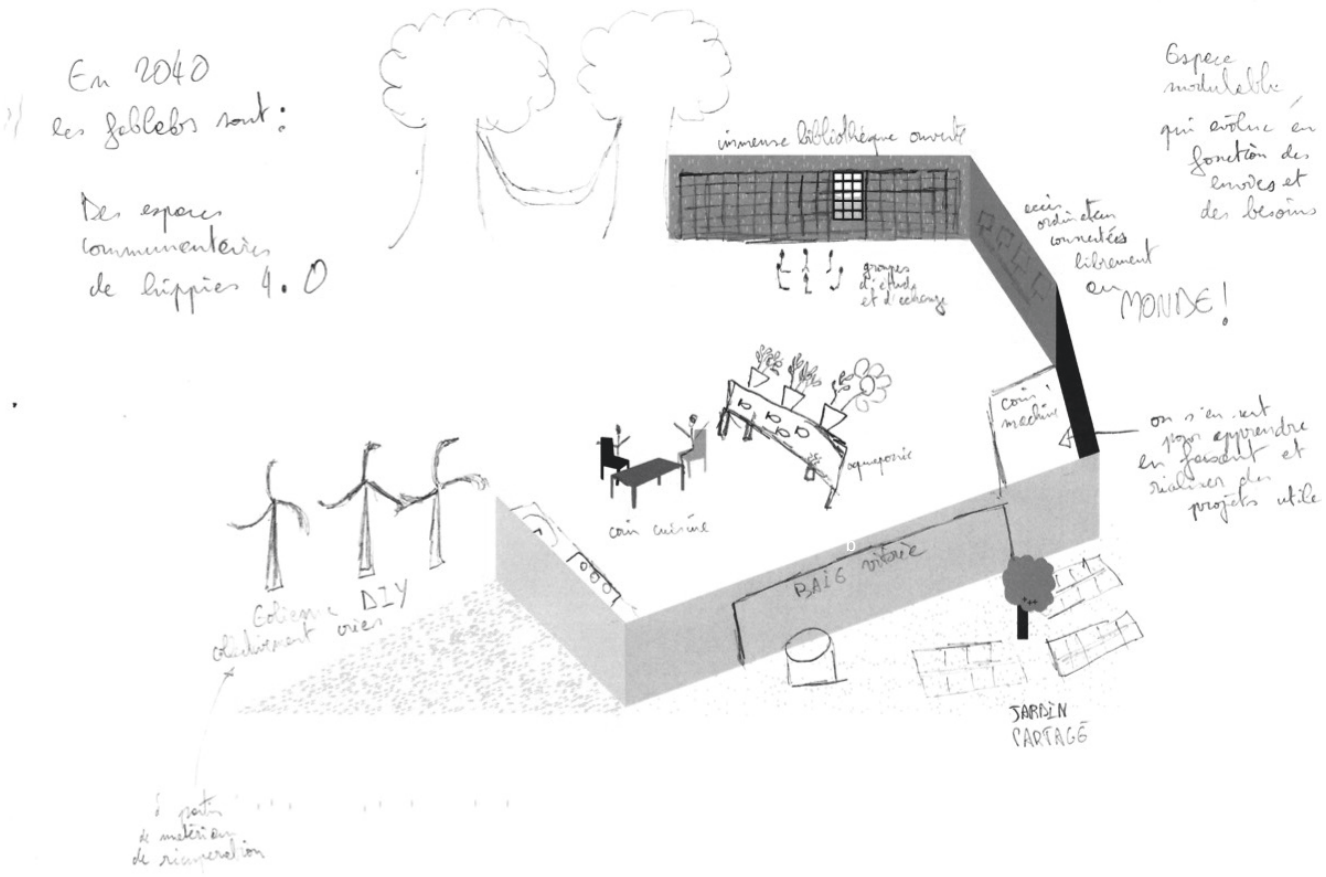
"Matière souhaitée"

"Silice"

"PRINT 4 KIDS"



b



a

a· "En 2040, les FabLabs sont : des repères communautaires de hippies 4.0."

"Immense bibliothèque ouverte"

"Éoliennes DIY collectivement créées à partir de matériaux de récupération"

"Aquaponie"

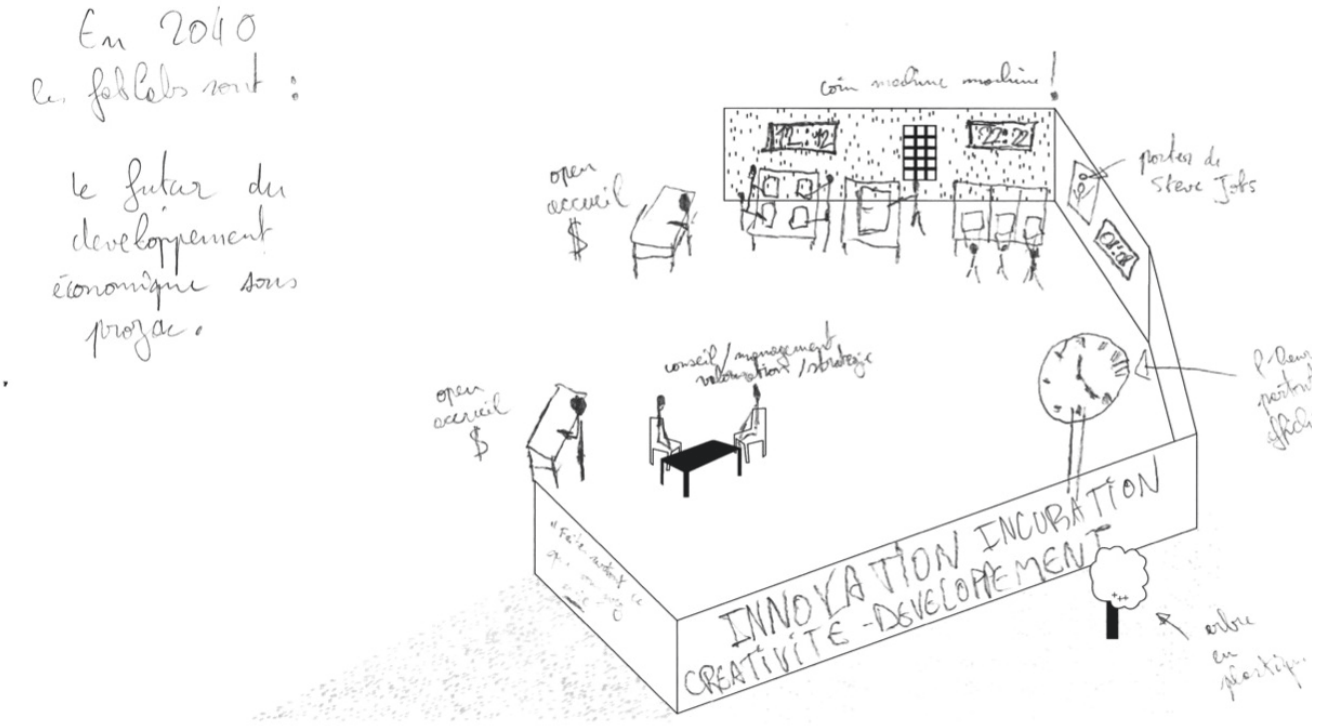
"Groupe d'étude et d'échange"

"Coin machine : on s'en sert pour apprendre en faisant et réaliser des projets utiles."

"Coin ordinateurs connectés librement au MONDE !"

"Espace modulable, qui évolue en fonction des envies et des besoins."

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



b

b· "En 2040, les FabLabs sont : le futur du développement économique sous Prozac."

"Portrait de Steve Jobs"

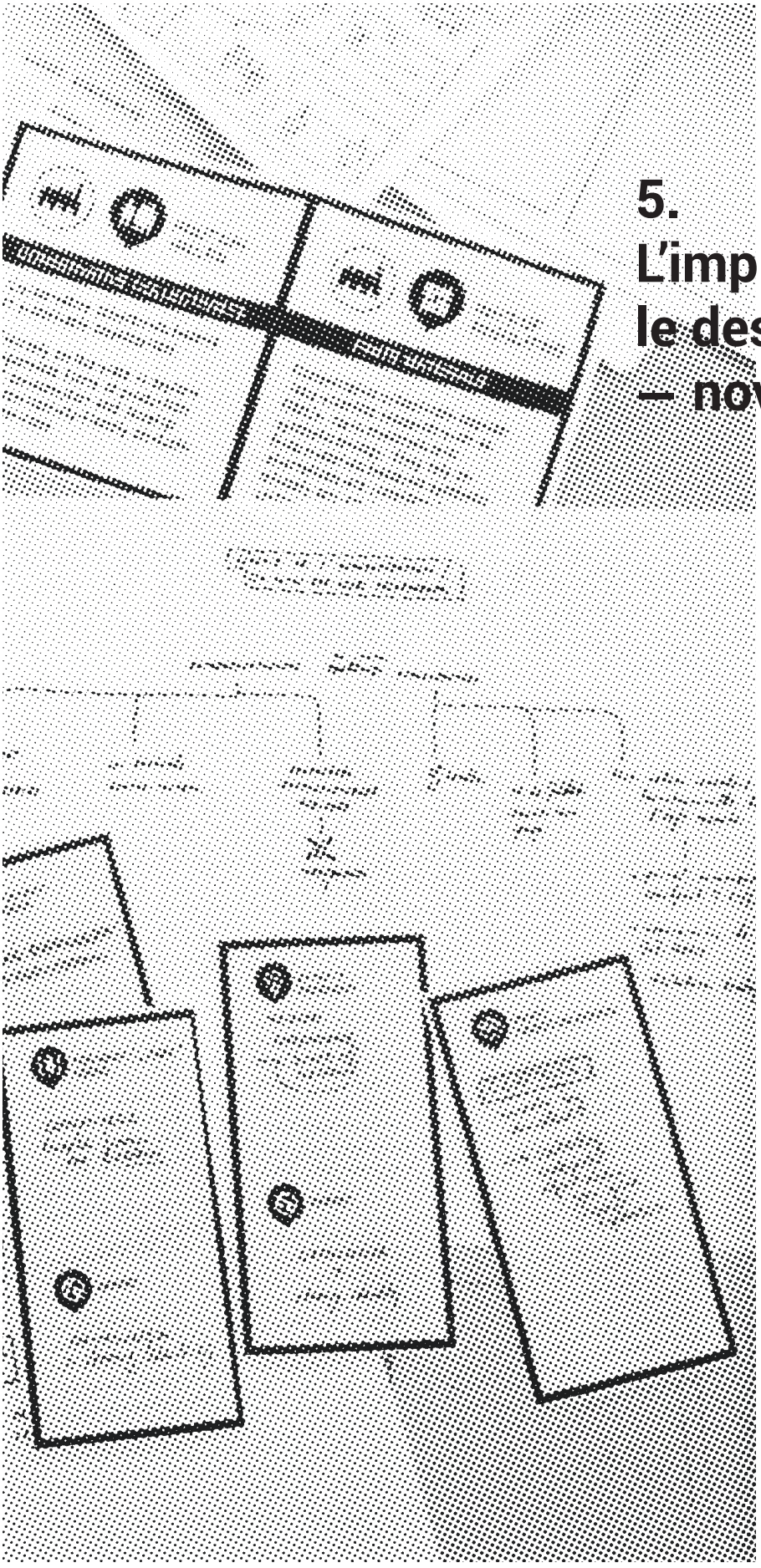
"Arbre en plastique"

"L'heure, partout affichée"

"INNOVATION INCUBATION CRÉATIVITÉ DÉVELOPPEMENT"

"Conseil, management, valorisation, stratégie"
"Open accueil $"

"Coin machines machines"



5.
L’impression 3D et le design spéculatif – novembre 2014

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d’un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a .
Design critique et design spéculatif

En filigranne de ma réflexion sur l'impression 3D dans ses applications professionnelles et aux mains des communautés d'amateurs, plane l'ombre d'une certaine fascination. Celle-ci rapproche cette avancée technologique de la fiction et de la science-fiction, telles qu'elles se développent systématiquement face aux avancées technologiques. Ce diagnostic ouvre des pistes d'exploration pour le design spéculatif, parfois appelé – avec quelques nuances dans sa définition – *critical design* ou encore design fiction.

En novembre 2014, avec pour objectif de mettre en application des méthodes de recherche empruntées au design spéculatif, j'ai organisé à l'Ensci-Les Ateliers une semaine de workshop avec les étudiants du département design de l'Ens Cachan, de Parsons Paris School of Art & Design et de l'Ensci. J'ai élaboré avec mon collègue Axel Lagnau quatre scénarios possibles pour engager les étudiants dans un questionnement collectif sur les visions possibles ou plausibles du futur de la fabrication numérique. Axel Lagnau est doctorant en sciences sociales, ses recherches portent sur la fabrication additive.

L'objectif est ici de présenter les intentions de notre travail, les hypothèses, et quelques résultats. Ils sont une première ébauche d'une recherche encore en cours. L'enjeu est finalement double, puisqu'il s'agit de tester une hypothèse méthodologique qui met en jeu le

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

critical design ou le design spéculatif comme outils de recherche sur le sujet de la fabrication numérique personnelle. Notre objectif est également de proposer quatre « scénarios » qui pourront être discutés, repris ou débattus dans d'autres travaux.

On appelle design fiction, ou design spéculatif des pratiques de design qui visent à « créer des objets qui aident à penser[477] ». Selon Julian Bleecker, du Near Future Laboratory, le design fiction est positionné entre « l'arrogance du fait scientifique, et l'imagination sérieuse de la science-fiction, qui produit des choses qui sont réelles et fausses en même temps[478]».

Le design spéculatif « ne présage de rien quant au futur, sauf qu'il peut y avoir des futurs simultanés, multiples, et simultanément multiples – et même une fin à tout cela[479]». Par conséquent, le design spéculatif peut se jouer par des procédés différents : « l'imagination et la matérialisation par la modélisation, la confection de choses, le récit d'histoires par des objets » ; des objets qui deviendront des « éléments d'une conversation[480]». L'auteur de science-fiction Bruce Sterling définit ce type de démarche d'exploration par le design comme « l'usage délibéré de prototypes diégétiques pour cesser de douter du changement[481] ». Le terme « *diegetic prototype* » a été proposé à l'origine par un chercheur en sciences sociales, David Kirby, qui faisait référence aux films conçus pour faire la démonstration des capacités de certaines technologies nouvelles. Ces films sont conçus pour prouver au grand public que certaines avancées technologiques sont devenues nécessaires et viables[482]. Quoi qu'il en soit, dans le cadre de recherches exploratoire par le design, les prototypes diégétiques sont rarement utilisés pour faire la promotion de la technologie. Au lieu de ça, ils sont des « interventions pensées pour maintenir délicatement le spectateur sur les rives de ce qui pourrait représenter un choc futur, ou une angoisse morale[483]. »

Par conséquent, les prototypes diégétiques soulèvent de nombreuses questions sur les objets techniques. Cela est particulièrement visible dans les projets de *critical design*. Si l'on suit Anthony Dunne, le *critical design* renvoit à l'élaboration de propositions utilisés pour « mettre au défi des conceptions étroites, des préjugés ou

477 « create objects that help think through matters-of-concern »
J. Bleecker, *Design fiction: a short essay on design, fact and fiction*, Near Future Laboratory, 2009. En ligne ici : http://blog.nearfuturelaboratory.com/2009/03/17/design- fiction-a-short-essay-on-design-science-fact-and-fiction/
[consulté le 29 octobre 2015]

478 « the arrogance of science fact, and the seriously playful imaginary of science fiction, making things that are both real and fake »
Ibid.

479 « assumes nothing about the future, except that there can be simultaneous futures, and multiple futures, and simultaneous-multiple futures – even an end to everything »
Ibid.

480 *Ibid.*

481 « the deliberate use of diegetic prototypes to suspend disbelief about change »
B. Sterling, « Patently untrue: fleshy defibrillators and synchronised baseball are changing the future »
Wired UK, 2013. En ligne ici : http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2013/10/play/patently-untrue
[consulté le 29 octobre 2015]

482 D. Kirby, « The Future is Now Diegetic Prototypes and the Role of Popular Films in Generating Real-world Technological Development », Social Studies of Science, vol. 40, février 2010, pp. 41-70,

483 « meant to delicately poise the viewer on the verge of future shock and moral freakout »
B. Sterling, « Design Fiction: diegetic prototypes », Wired UK, 2011. En ligne ici : http://www.wired.com/2011/02/design-fiction-diegetic-prototypes/

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

des données sur le rôle que les produits jouent dans notre vie quotidienne[484]. » Selon Anthony Dunne, « il s'agit plus d'une attitude que de quoi que ce soit d'autre, d'une position plus qu'une méthode[485].

Les jeunes designers qui ont participé à la semaine de workshop que j'ai organisée à l'Ensci en novembre 2014 étaient invités à concevoir quatre prototypes diégétiques. Selon Nigel Cross, le design est un mode particulier de connaissance (« *specific way of knowing* »), qui se concentre sur « le monde tel qu'il pourrait être[486]». Les scénarios que nous avons proposés fonctionnent sur la base d'une spéculation contrôlée, qui nous paraît compatible avec une approche par le critical design[487]. Cette expérimentation collective a donné naissance à des éléments de documentation parfois inaboutis qui peuvent relever de l'objet-frontière[488], puisque la conception des prototypes diégétiques a permis de faciliter le croisement d'approches disciplinaires différentes, qui recoupent notamment la recherche en design et les sciences sociales.

Dans son ouvrage fondamental intitulé *The Sciences of the Artificial*[489], Herbert Simon opère une distinction qui continue d'influencer les discussions sur la recherche en design et ses relations à d'autres méthodes et disciplines. Selon Herbert Simon, la recherche en design ne peut pas avoir comme objectif de décrire le monde tel qu'il est. Au lieu de cela, comme l'ingénierie, la recherche en design se concentre sur « le monde tel qu'il pourrait être[490] ». En insistant sur « l'invention et la réalisation de futurs possibles », cette recherche en design occupe une position unique. En effet, l'objectif d'une recherche en design selon cette perspective ne serait pas la description et/ou l'analyse de situations existantes mais plutôt la matérialisation des futurs possibles, propables, plausibles ou souhaitables.

Imaginer et donner forme à des futurs possibles ou préférables joue un rôle important dans ce que David Fallman appelle « la pratique du design » (*design practice*) au service de l'industrie. C'est également central dans le « design d'exploration » au service de la société et dans les « *design studies* », qui situent la recherche au service de la science[491]. Si l'on suit ce modèle tripartite de Fallman sur la recherche en design, l'angle méthodologique adopté ici relève bien du « design

484 « challenge narrow assumptions, preconceptions and givens about the role products play in everyday life » A. Dunne, *Hertzian Tales: Electronic Products, Aesthetic Experience, and Critical Design*, Boston, MIT Press, 2008.

485 « it is more of an attitude than anything else, a position rather than a method »
Ibid.

486 N. Cross, « From a Design Science to a Design Discipline: Understanding Designerly Ways of Knowing and Thinking », in R. Michel, R. (éd.), *Design Research Now, Board of International Research in Design*. Bâle, Birkhäuser Basel, 2007, pp. 41-54.

487 D.K.R. Robinson, « Co-evolutionary scenarios: An application to prospecting futures of the responsible development of nanotechnology », in *Technology Forecast for Social Change*, vol. 76, 2009, pp. 1222-1239.

488 S. Star « This is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept », in *Science Technology Human Values*, vol. 35, septembre 2010, pp. 601-617.

489 H. A. Simon, *Les sciences de l'artificiel*, Paris, Gallimard, 2004 (1969)

490 « the world as it could be »
Ibid.

491 D. Fallman, « The Interaction Design Research Triangle of Design Practice, Design Studies, and Design Exploration », in *Design Issues*, 2008, vol. 24, pp. 4-18.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

d'exploration ». En effet, l'expérimentation proposée met en jeu une volonté d'explorer des problèmes possibles, de chercher et tester des idées, poser des questions et aussi de « provoquer, critiquer, expérimenter pour révéler des alternatives à ce qui est attendu et traditionnel, pour dépasser les paradigmes admis et donner à penser[492] ».

Cette définition de l'exploration par le design peut facilement s'appliquer au critical design, qui « défit le *status quo* par des propositions spéculatives[493] ». À l'inverse du *design practice* qui se réfère traditionnellement à une pratique commerciale du design, le *critical design* est « subversif » et « idealiste », ce qui lui fait d'ailleurs quelques points communs avec la critique sociale et certaines pratiques artistiques. Pour rendre tangible des futurs possibles ou plausibles, les designers peuvent avoir recours à des concepts, méthodes et outils variés. Les prototypes diégétiques sont une version plutôt récente de cette approche. Selon David Kirby, ils sont bien plus qu'un prototype fonctionnel puisqu'ils impliquent une « rhétorique visuelle et narrative » qui permet à des publics d'assister virtuellement à l'émergence de technologies « qui fonctionnent correctement et que de vrais gens utilisent[494] ». Ce procédé n'est pas neutre. En effet, la matérialisation de futurs possibles ou plausibles soulève immédiatement la question politique des futurs préférables. Anthony Dunne et Fiona Raby ont été parmi les premiers à développer des projets de design dit « spéculatif » sous le terme de *critical design*, pour rendre compte des implications politiques de la technologie. Dans un effort pour distinguer le *critical design* du design dans sa version plus classique, ils ont proposé en 2009 une liste qui établit des priorités. Le critical design « pose des questions », il est « au service de la société » par des « fictions fonctionnelles » qui « donnent à penser » alors que le design dans sa définition courante « donne des réponses » se situe « au service de l'industrie » offre des « fonctions fictionnelles » qui « nous font acheter[495] ».

Cette approche du design a été appliquée à de nombreux projets de design spéculatif, dans lesquels des prototypes ou des vidéos sont employées pour donner corps à des questions qui impliquent de lourdes conséquences politiques. Par exemple, dans le projet *Audio Tooth Implant*, James Auger et Jimmy Loizeau ont conçu un prototype

492 « to provoke, criticize, and experiment to reveal alternatives to the expected and traditional, to transcend accepted paradigms, to brings matters to a head »
Ibid.

493 A. Dunne, *Hertzian Tales: Electronic Products, Aesthetic Experience, and Critical Design*, Boston, MIT Press, 2008.

494 « that function properly and which real people use »
D. Kirby, « The Future is Now, Diegetic Prototypes and the Role of Popular Films in Generating Real-world Technological Development », in *Social Studies of Science*, 2010, vol. 40, pp. 41-70.

495 A. Dunne, F. Raby, WORK IN PROGRESS A/B, 2009. En ligne ici : http://www.dunneandraby.co.uk/content/projects/476/0 [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

d'un récepteur radio miniature, capable d'être « implanté dans la dent par une opération de chirurgie dentaire classique[496] ». Pour ce projet, Auger et Loizeau ont également conçu un film publicitaire et imaginé l'identité visuelle d'une institution appelée MIBEC (Micro In Body Electronics Corporation) pour ouvrir le débat sur l'installation de tels équipements dans le corps.

De la même manière, dans le projet *The Golden Institute*, Sascha Pohflepp imagine une version alternative de l'histoire américaine, dans laquelle Jimmy Carter gagne les élections présidentielles de 1980 et investit lourdement dans la « recherche et le développement d'équipement les technologies de l'énergie[497] ». Dans cet institut, les « projets incluent le développement de l'État du Navada comme zone d'expérimentation météorologique, ce qui déclenche une nouvelle ruée vers l'or de la part d'investisseurs qui spéculent alors sur la lumière[498]. Le résultat de ce scénario est une vidéo corporatiste, qui matérialise une autre version de l'histoire et invite à considérer les changements importants qui peuvent résulter de la simple modification de petits élements de l'histoire.

D'autres projets de *critical design* se basent sur des suggestions rhétoriques, comme le film de Tobias Revell, *New Mumbai*, qui reprend les codes du documentaire pour mettre en scène une histoire dans laquelle des réfugiés installés à Bombay dans les bidonvilles de Dharavi parviennent à élaborer des champignons génétiquement modifiés capables de se changer en véritable infrastructure pour produire de la chaleur, ou de la lumière et utilisables comme matériau de construction[499]. Dans un autre registre, la *Menstruation machine* d'Hiromi Ozaki se présente comme un clip musical dans lequel une chanteuse de pop japonaise décrit une technologie pensée pour offrir aux hommes la possibilité de faire l'expérience de « la douleur et du sang d'un cycle de menstruation d'environ cinq jours[500]. » Certains projets mettent donc en jeu des dispositif technologiques qui se développent en dehors des laboratoires de recherche. Cela rejoint des enjeux politiques forts.

Selon Christopher Frayling, les artistes et les designers sont associés à des logiques non rationnelles puisque leurs pratiques sont souvent des expérimentations techniques concrètes, qui ne sont pas fondées sur la recherche systématique d'hypothèses ou de

496 J. Auger, J. Loizeau, *Audio Tooth Implant*, 2001. En ligne ici : http://www.auger-loizeau.com/index.php?id=7 [consulté le 29 octobre 2015]

497 S. Pohflepp, *The Golden Institute*, 2009. En ligne ici : http://www.pohflepp.com/?q=goldeninstitute [consulté le 29 octobre 2015]

498 *Ibid.*

499 T. Revell, *New Mumbai*, 2012. En ligne ici : http://www.tobiasrevell.com/New-Mumbai [consulté le 29 octobre 2015]

500 H. Ozaki, *Menstruation Machine*, 2010. En ligne ici : http://sputniko.com/2010/07/menstruation-machine-takashis-take/ [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

méthodes. À l'inverse, un travail scientifique implique des hypothèses qui peuvent être prouvées ou non selon plusieurs procédures clairement et méthodiquement identifiées[501]. Certaines études sociologiques sur les recherches dans des laboratoires scientifiques ont pu montrer qu'ils étaient également expérimentaux et créatifs[502]. Si l'on suit Bruno Latour et Steve Woolgar, on pourrait penser que la pratique du *critical design* implique une créativité qui est comparable à celle mobilisée dans les travaux de recherche scientifique. Par conséquent, le *critical design* en tant que méthode de recherche ne pourrait pas être disqualifié. Néanmoins, si on garde en tête les spécificités épistémologiques du design, il doit être distingué d'une science en tant que « *designerly ways of knowing*[503] » qui n'est pas concerné par « ce que les choses sont, mais par ce qu'elles pourraient être[504] ». Selon Leonard Bruce Archer, le design peut être considéré comme de la recherche « si, et seulement si cela s'accorde avec les critères de la recherche », c'est-à-dire, notamment, s'il est orienté vers la production de connaissance (« *knowledge directed*[505] »).

L'objectif de l'élaboration d'outils pour une spéculation contrôlée va dans ce sens. Le *critical design* est une méthode de recherche qualitative, qui se focalise essentiellement sur les implications politiques des changement technologiques explorés. C'est donc une manière de faire très différente des tendances actuelles de la prospective quantitative. Les outils proposés ici se situent dans un entre-deux, qui profite de l'ouverture du *critical design* tout en s'attachant à des méthodes d'exploration fondées sur des données réelles. Il s'agit donc, à partir de futurs endogènes diagnostiqués dans les poussées actuelles de la fabrication additive, de concevoir des ébauches de scénarios qui peuvent servir de guides flexibles pour une spéculation contrôlée.

501 C. Frayling, « Research in Art and Design », in *Royal College of Art Research Papers* vol. 1, n° 1, 1993.

502 B. Latour, S. Woolgar, *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts,* Princeton, Princeton University Press, 1986.

503 N. Cross, « From a Design Science to a Design Discipline: Understanding Designerly Ways of Knowing and Thinking », in R. Michel (éd.), *Design Research Now, Board of International Research in Design*, Bâle, Birkhäuser Basel, 2007, pp. 41-54.

504 « how things are but how they might be »
H. Simon, *The sciences of the artificial,* article cité.

505 L. B. Archer, « A View of the Nature of the Design Research », in R. Jacques, J.A. Powell, J.A. (éds.), *Design, Science, Method*, Guilford, IPC Business Press, 1981.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

b.
« Futuribles » : les conditions d'un workshop

Pendant deux ans, mon collègue Axel Lagnau et moi-même avons, dans nos trajectoires parallèles, accumulé et analysé des données empiriques sur le développement de la fabrication numérique personnelle et de l'impression 3D. Le workshop proposé à l'Ensci-Les Ateliers en novembre 2014 s'appuie donc sur les phénomènes socio-techniques complexes qui sont en jeu, aussi bien dans les grands laboratoires de recherche médicale ou en biologie que dans les garages, caves et autres ateliers partagés du mouvement maker. Il s'agit de croiser le développement de l'impression 3D open source avec les succès technologiques les plus pointus, qui peuvent concerner l'impression de tissus vivants ou de matériaux à gradients fonctionnels. Alors qu'il est tentant de considérer l'impression 3D comme un seul et même tournant technologique, elle touche en réalité différents acteurs, différents domaines et enjeux d'applications. Ceux-ci rejoignent autant le *bioprinting* que la fabrication distribuée, la fabrication personnelle, ou la programmation de matière programmable. Toutes ces trajectoires ont composé le terrain de jeu de notre exploration collective des applications et implications de la fabrication additive.

L'impression 3D est très à la mode. Les quatre scénarios proposés visent à éviter les réponses trop éloignées et délirantes, mais aussi les prototypes trop réalistes et limités. Pour garantir le cadre d'une spéculation contrôlée, nous avons bien entendu sensibilisé les étudiants à l'état actuel des développements de l'impression 3D et de la fabrication numérique. Nous les avons ensuite invités à développer des scénarios possibles à partir de nos formulations, inspirées par le projet *United Micro Kingdoms* de Dunne and Raby[506].

[506] A. Dunne, F. Raby, *United Micro Kingdoms*, 2012. En ligne ici : http://www.unitedmicrokingdoms.org/ [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

United Micro Kingdoms s'appuie sur quatre scénarios, qui servent de points d'entrée pour interroger les futurs possibles du transport. Ces scénarios sont fondés sur différentes valeurs politiques et orientations morales qui conduisent à imaginer des systèmes variés, impliquant des choix spécifiques.
Un premier système de valeur repose sur les « digitarians », qui se déplacent dans des voitures automatiques dont les trajectoires sont calculées par des algorithmes chargés d'optimiser les parcours et de prendre les chemins les plus économiques.
Dans le deuxième système, les « bio-liberals » vivent en symbiose avec la nature et voyagent dans des voitures biologiques.
Le troisième système, qui rassemble des « communo-nuclearists » donne lieu à une société très disciplinée, régulée par l'état et qui vise à une décroissance totale. Ils se déplacent dans un train à énergie nucléaire en déplacement permanent.
Le quatrième et dernier système s'appuie sur la science et la technologie pour augmenter les capacités physiques des « *anarcho-evolutionnists* » qui utilisent de très grands vélos pour pédaler collectivement d'un lieu à un autre.

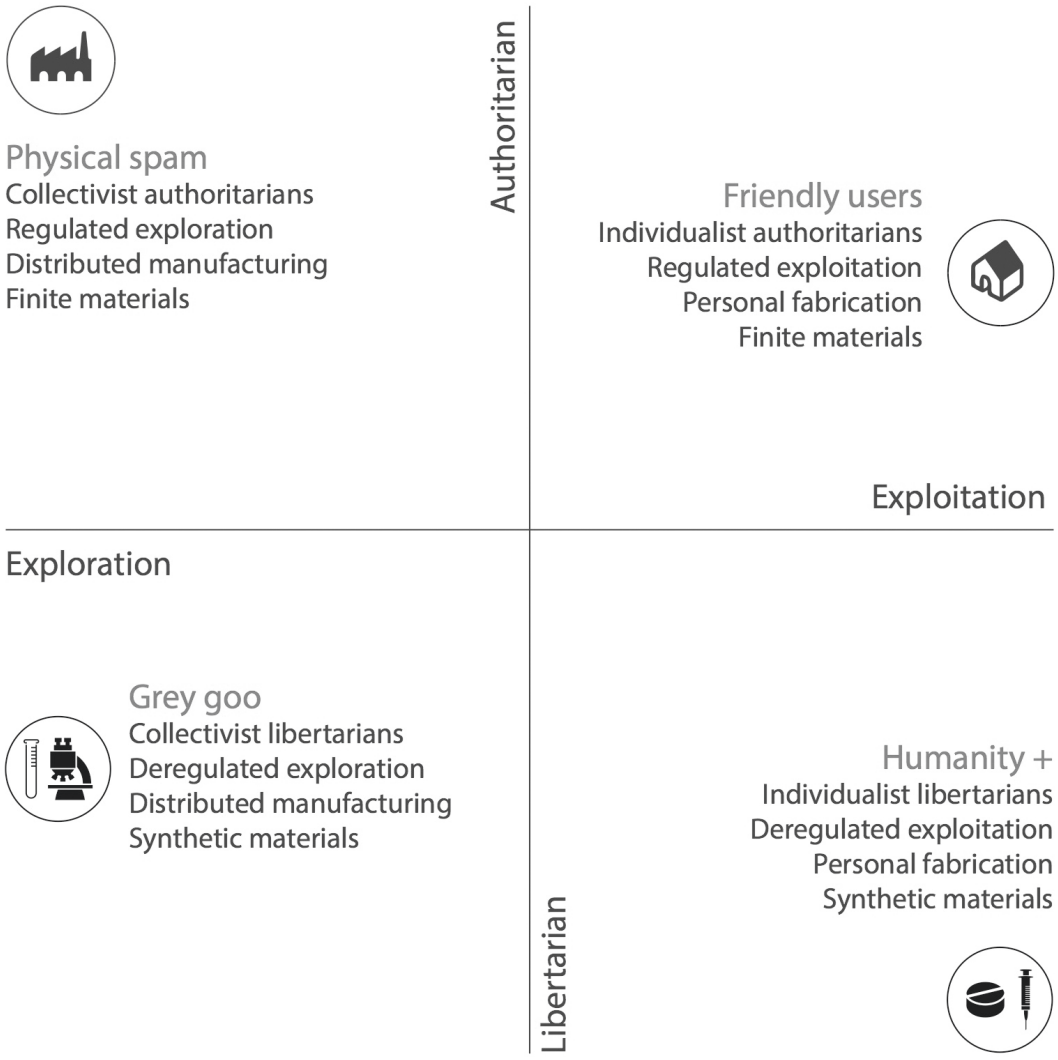
En suivant Dunne et Raby, nous avons élaborés quatre scénarios, comme points d'entrée pour envisager les futures de la fabrication numérique. Ces pistes ont été soumises aux participants du workshop pour stimuler les discussions dès les premiers moments du projet.

Le premier scénario, appelé « *physical spam* », se situe dans le contexte d'une politique publique autoritaire, avec des valeurs collectivistes, au sein d'une société qui repose sur une production distribuée dans un contexte où les matières premières sont limitées.

Le second scénario, appelé « *friendly users* », se place dans le contexte d'une politique publique autoritaire avec des valeurs individualistes, qui valorise la fabrication personnelle comme mode de production, dans un contexte où les matières premières sont limitées.

Le troisième scénario, appelé « *grey goo* », se situe dans un contexte libertaire et collectiviste, où l'exploration des techniques de fabrication additive n'est pas contrôlée et repose sur une production distribuée qui emploie des matériaux de synthèse.

Le quatrième et dernier scénario, appelé « *humanity +* », se place dans un contexte politique libertaire, avec des valeurs individualistes, une exploitation dérégulée de la fabrication additive, qui encourage la fabrication personnelle et emploie des matériaux de synthèse.



Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

c.
Uprint et MakerState

L'échelle temporelle pour ces quatre pistes possibles est limitée à dix ou quinze ans. Il n'y a pas de limites géographiques pour cette exploration, les participants sont libres de se placer à l'échelle locale, régionale, nationale ou internationale. Toute la difficulté de cette semaine de workshop résidait dans l'équilibre fragile à trouver pour concevoir des prototypes diégétiques robustes, nourris par une exploration libre et débridée, mais cadrée par des exigences de cohérence qui excluent les pistes les plus fantaisistes. Après deux journées de discussion, seulement les deux premiers scénarios ont été traitées par les étudiants.

Le groupe qui a investit la piste du premier scénario[507] sur les « physical spams » a imaginé la situation suivante :

> En 2024, une quantité de régions indépendantistes sont apparues. Il en résulte des revendications régionales. L'accès aux matières premières est limité suite aux années d'exploitation à outrance et au réchauffement climatique. Maker State est une institution publique qui garantit la stabilité économique et l'autonomie de ces nouveaux pays. Maker State est autosuffisant en ressources et les citoyens offrent leur force de travail.

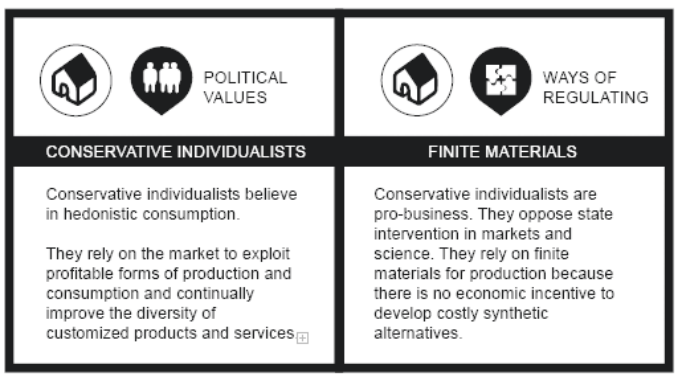
Maker State, tel qu'il est imaginé par ce groupe, est un régime autoritaire à la base d'une économie florissante. Il permet la stabilité de ces nouveaux petits états indépendants et leur garantit leur autonomie. Il s'agit d'un système économique qui favorise la stabilité économique de la nation. Des kilos de plastique, apportés par les citoyens au *Maker State Upcycling Center* déterminent un nombre

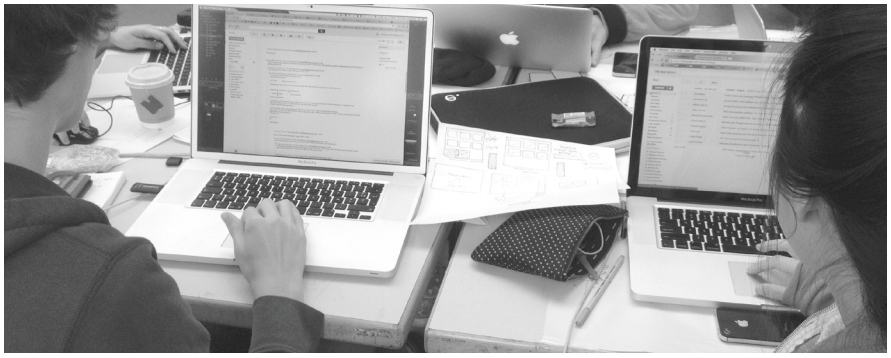
507 Quelques éléments de leur recherche sont en ligne ici : http://futuribles-team4.hotglue.me/documentation [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Pour accompagner les étudiants dans l'élaboration de leurs scénarios, nous avons conçu des cartes qui précisent les différentes données du cadran.

Quelles sont les valeurs politiques engagées ? Quel est le cadre économique et social du service ou du produit qu'ils peuvent imaginer ? Ces cartes sont des outils pour cadrer et préciser les pistes possibles.





d'heures pendant lesquelles chacun peut venir produire lui-même des objets en plastique imprimés en 3D. Cela créé une économie fondée sur le recyclage, sur la production locale et sur une consommation locale. Puisque ce scénario s'appuie sur des valeurs collectivistes, la participation civique est encouragée. Les personnes qui travaillent au *Maker State Upcycling Center* sont donc des employés du gouvernement, qui sont chargés d'assister les citoyens dans la production de leurs objets. Ces objets sont pour la plupart des produits mal dessinés, proposés dans un étrange catalogue gouvernemental.

Dans le cadre du service civique, les plus jeunes sont encouragés à travailler pour le Maker State, ce qui leur offre la possibilité d'apprendre les techniques de fabrication et d'accéder à des choix de carrières dans ce domaine. Néanmoins, le paradoxe du Maker State se cache dans son fondement même, puisqu'il fonctionne en système clos. Alors qu'il est autonome et indépendant, le Maker State encourage une société qui verse dans la production d'objets inutiles, qui recycle ses propres productions pour en produire davantage. Ceci alimente un système en boucle fermée qui consomme et gâche ses ressources, engageant du temps et de l'énergie. La prolifération d'objets imprimés en 3D produit un environnement de mauvaise qualité, peuplé de gadgets et d'objets inutilisables qui sont recyclés quasi immédiatement. Ce scénario, tel qu'il est raconté par les étudiants, soulève une question centrale : à quel moment les avancements technologiques peuvent-ils dégénérer ?

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Le second groupe, qui a travaillé sur les bases du deuxième scénario[508], a imaginé une société, appelée Uprint, dédiée à l'impression 3D, aux États-Unis. L'explosion de l'autoproduction domestique a nourrit ce récit, qui s'appuie sur des valeurs individualistes. Uprint est une entreprise privée qui propose un service exclusif d'accès à des modèles en trois dimensions, imprimables chez soi, sur les machines proposées par la marque :

> Sous couvert de certification des modèles qui sont proposés légalement au téléchargement, l'entreprise déguise des intentions de profits et favorise un enfermement de l'utilisateur dans un cycle de consommation fermé, qui limite toute possibilité d'expérimentation et de création personnelle.

Le discours de cette société se construit sur des valeurs qui prônent la sécurité, la qualité, l'immédiateté de la production comme une alternative aux impressions 3D domestiques « habituelles », pour lesquelles l'irrégularité, le déréglage et l'imprévu sont présentés comme des fléaux. Sur un site très inspiré d'Apple, Uprint propose une série de plans payants à télécharger. Ils sont garantis, brevetés et sécurisés :

> Le discours sur la simplification technique est la marque de fabrique de Uprint. La valorisation de la sécurité d'utilisation n'est qu'un moyen de justifier leur modèle d'imprimantes et de diaboliser les pratiques qui fleurissent dans les marges du mouvement maker, en stigmatisant le libre partage de fichiers et l'utilisation de machines ouvertes.

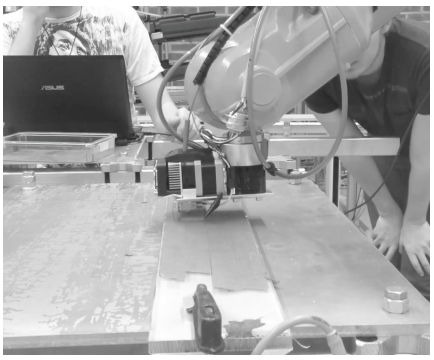
Le résultat de ces deux récits, Maker State et Uprint, a pris la forme de deux vidéos. La vidéo qui présente le Maker State[509] emprunte les codes du film de propagande politique pour inciter les jeunes à s'enrôler et dans l'organisation du recyclage et de la production, et engage la population à pratiquer ce type de production. Le slogan, « *join the movement, contribute to your economy* », conclut le clip. Le second scénario a lui aussi donné naissance à une vidéo[510], sous la forme d'un clip publicitaire, qui vante avec ironie les qualités de

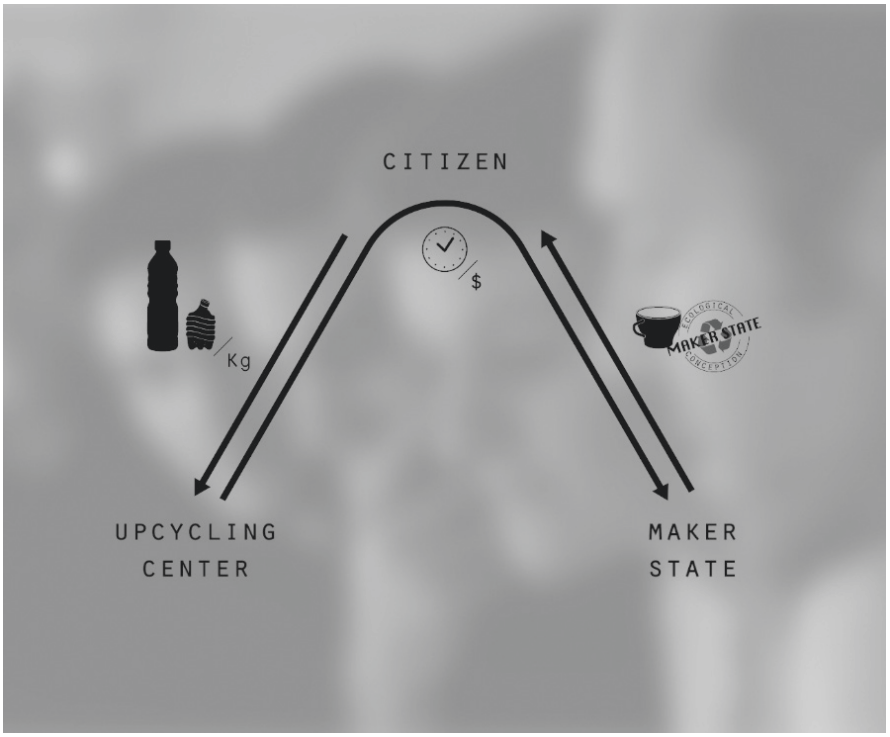
508 Quelques éléments de leur recherche sont en ligne ici : http://futuribles-team1.hotglue.me [consulté le 29 octobre 2015]

509 La vidéo qui présente le Maker State est en ligne ici : https://vimeo.com/112491565 [consulté le 29 octobre 2015]

510 La vidéo qui présente le service Uprint est en ligne ici : https://vimeo.com/112491564 [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016





Quelques images extraites du film qui présente le Maker State. Ce clip reprend les codes du message gouvernemental et un ton de propagande. Le Maker State est au service de la production absurde d'objets de consommation imprimés dans un plastique de mauvaise qualité.

Le film est en ligne ici : https://vimeo.com/112491565 [consulté le 29 octobre 2015]

JOIN THE MOVEMENT,
CONTRIBUTE TO YOUR ECONOMY.

ECOLOGICAL
UPCYCLING CENTER
SYSTEM

ECOLOGICAL
MAKER STATE
CONCEPTION

THIS WAS A PUBLIC SERVICE ANNOUNCEMENT MESSAGE
FROM THE ECONOMIC MINISTRY OF MAKERSTATE.

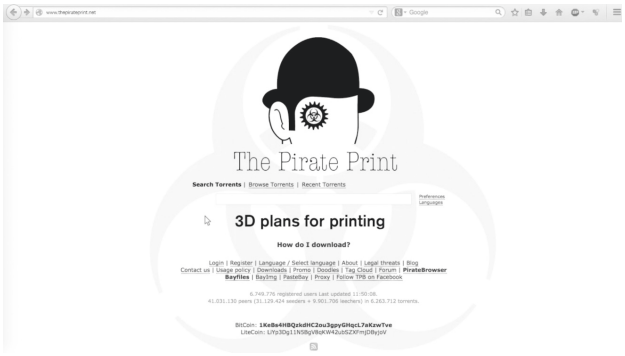
l'impression 3D domestique : « *you can't match the unique quality of do it yourself fabrication* » (« vous ne pouvez pas égaler la qualité unique de la fabrication personnelle »), annonce la voix off, pour accompagner des images de modélisations ratées, d'impressions perforées ou mal finies. « *At home, digital fabrication should be hassle-free* » (« à la maison, la fabrication devrait être sans problème »), explique la voix, qui présente ensuite les détails du site de téléchargement légal de modèles en 3D.

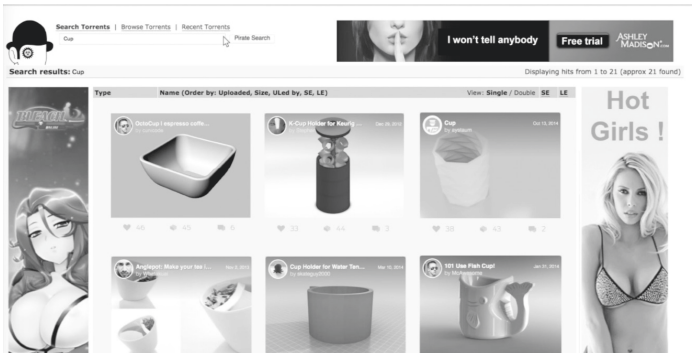
La seconde partie du clip est un assemblage de vidéos qui montrent ce que l'on imagine être le modèle d'imprimante 3D « *hassle-free* » proposé par Uprint : « *our state-of-the-art machines are user friendly, for friendly users* ». Le slogan de Uprint s'impose dans la dernière image : « Uprint, *we take care of everything*. »

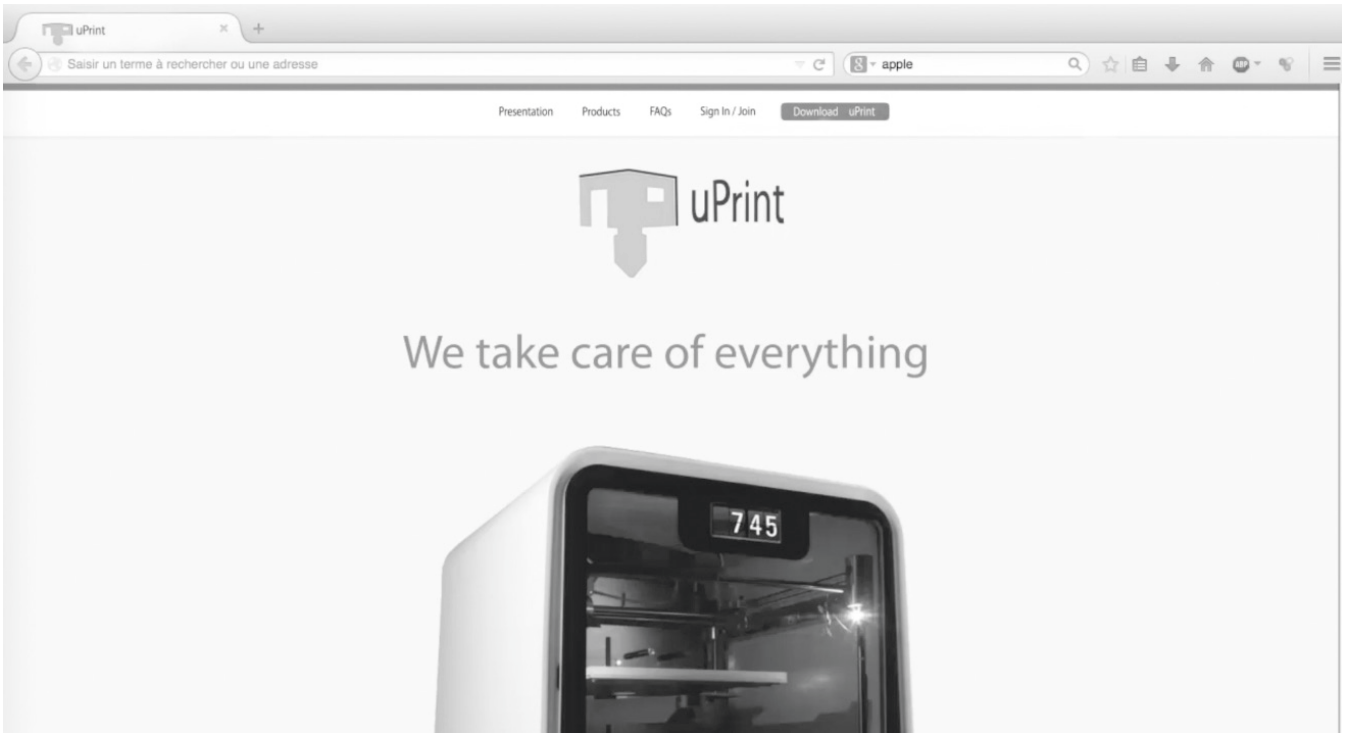
Ce workshop était une première édition, dont les résultats doivent être pris comme des objets anti-conventionnels[511], selon la définition proposée par Bruce Sterling, c'est-à-dire comme des propositions conçues pour créer du débat et de la discussion, afin de dépasser les conceptions habituelles. L'ensemble des pistes imaginées lors de ce workshop pourra faire l'objet d'une suite, ou d'une nouvelle version. Deux scénarios restent d'ailleurs encore à explorer.

511 B. Sterling, « Design Fiction: anti-conventionnal objects », Wired UK, 2013. En ligne ici : http://www.wired.com/2013/10/design-fiction-anticonventional-objects/ [consulté le 29 octobre 2015]

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

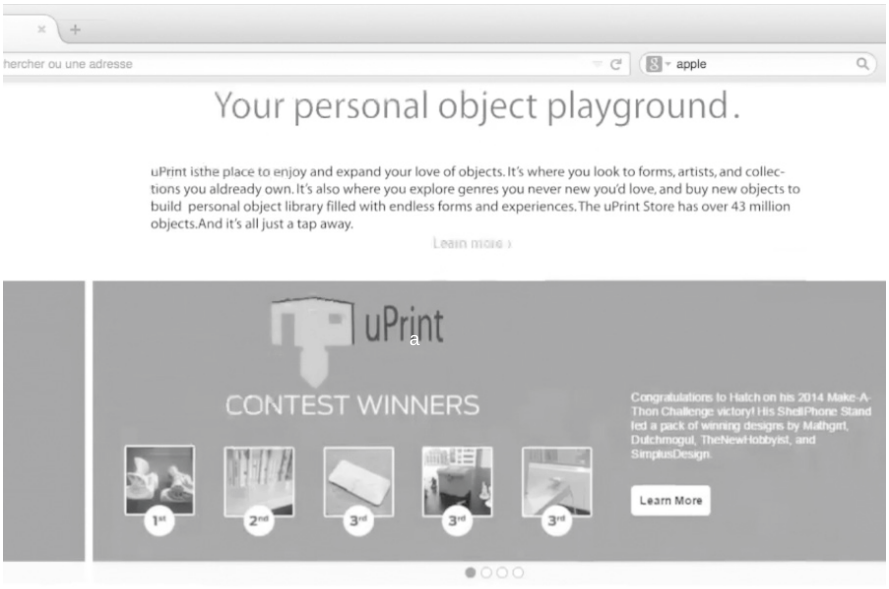


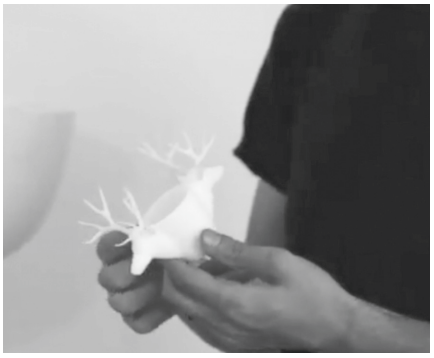




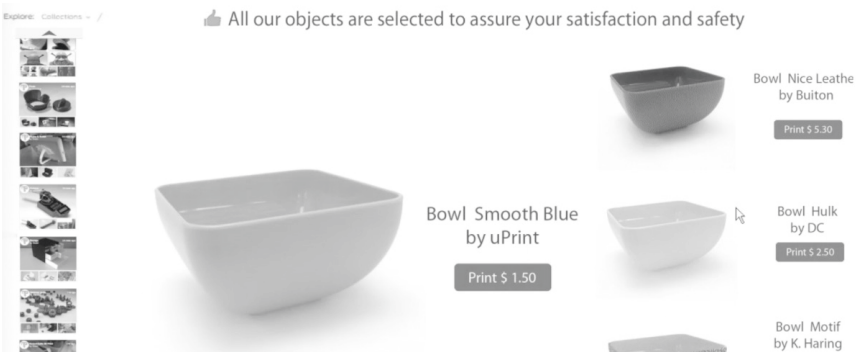
Quelques images extraites du film qui présente Uprint. Ce clip reprend les codes du message publicitaire. Après quelques images de téléchargement illégal d'objets de contrefaçon sur le site Pirate Print, la société Uprint est présentée comme l'unique solution, propre, pratique et fiable pour une impression 3D légale, de bonne qualité et "sans souci".

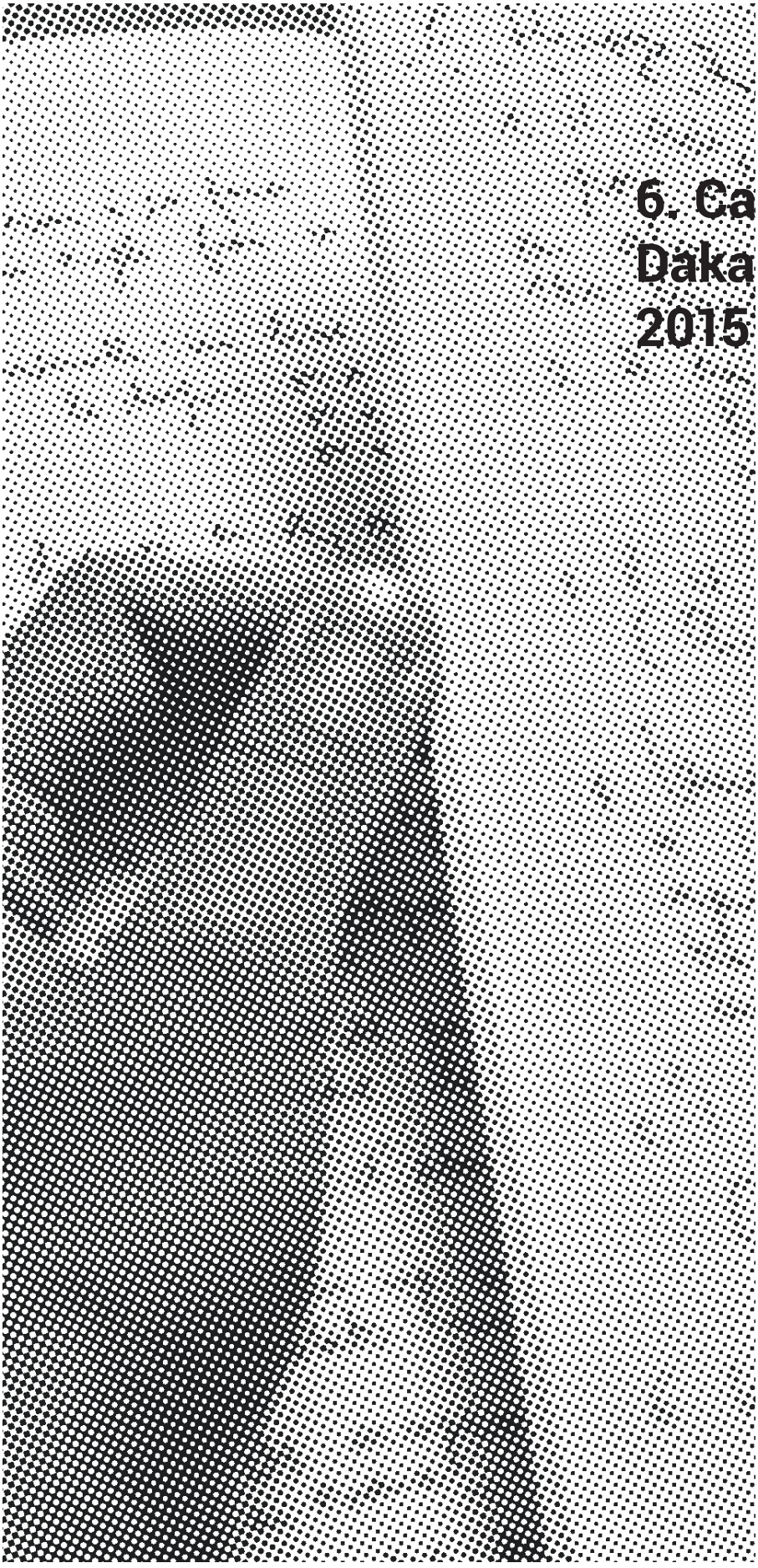
Le film est en ligne ici : https://vimeo.com/112491564 [consulté le 29 octobre 2015]


apple
Your personal object playground.
uPrint isthe place to enjoy and expand your love of objects. It's where you look to forms, artists, and collections you aldready own. It's also where you explore genres you never new you'd love, and buy new objects to build personal object library filled with endless forms and experiences. The uPrint Store has over 43 million objects.And it's all just a tap away.
Learn more



uPrint
CONTEST WINNERS
Congratulations to Hatch on his 2014 Make-A-Thon Challenge victory! His ShellPhone Stand led a pack of winning designs by Mathgirl, Dutchmogul, TheNewHobbyist, and SimplusDesign.
Learn More


All our objects are selected to assure your satisfaction and safety
Bowl Smooth Blue
by uPrint
Print $ 1.50
Bowl Nice Leathe
by Buiton
Print $ 5.30
Bowl Hulk
by DC
Print $ 2.50
Bowl Motif
by K. Haring



6. Carnet de bord, Dakar — décembre 2015

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

1er décembre 2013 :
Je voudrais savoir si vous êtes disponible et d'accord pour vous joindre à nous

Il y a trois semaines, j'ai reçu ce mail :

Chère Camille,
Je gère un espace pour l'art et le multimédia à Dakar au Sénégal qui travaille pas mal autour des logiciels libres et qui depuis deux ans interroge le sens et l'utilité d'un fablab ici dans notre contexte africain ou au Mali. Pour 2014/2016, nous avons un projet d'école des communs autour d'un jardin artistique partagé. Nous aimerions installer également un pôle FabLab à côté de ce jardin... Un projet dont j'aimerais discuter avec vous si possible plus en détails. J'avais lu votre article sur la rencontre des fablabs à Tokyo où vous parlez beaucoup du GreenLab et de l'expérience de Barcelone qui va un peu dans le même sens que notre projet, avec un contexte et des savoir-faire locaux certes différents. Votre nom m'a été recommandé pour un atelier de préfiguration de ce FabLab que nous souhaiterions mettre en place dans peu de temps, avec Olivier Heinry de Nantes et Claire Williams, du 1er au 9 décembre, avec le soutien de l'Organisation Internationale de la Francophonie. Je voudrais savoir si vous êtes disponible et d'accord pour vous joindre à nous. Je vous fais ce petit message dans l'urgence vu les délais très courts, mais je vais vous envoyer plus d'éléments dans la journée et l'idéal serait de parler par Skype.

Au plaisir.
Cordialement,
Marion Louisgrand Sylla

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

J'ai bien sûr accepté et j'ai échangé quelques coups de fil avec Olivier Heinry et Marion Louisgrand Sylla. Nous sommes donc trois à venir d'Europe pour accompagner les premiers pas de ce projet : Claire Williams de Bruxelles, Olivier Heinry de Nantes et moi-même. L'organisation de notre venue doit répondre à des réalités de calendriers administratifs et financiers ; tout se décide au pied levé et dans une sympathique précipitation : « on part dans deux semaines, t'as juste le temps de faire tes vaccins. » Je n'avais pas prévu d'aller à Dakar, encore moins à ce moment de l'année, mais l'occasion était trop belle d'être invitée pour découvrir et accompagner ce type de projet. Je ne suis jamais allée en Afrique.

« Un peuple, un but, une foi »

J'avais déjà eu un petit avant-goût de l'esprit sénégalais et de ses valeurs d'improvisation en me rendant au consulat à Paris pour obtenir mon visa. Là-bas, les salles d'attente pour les démarches administratives sont presque autogérées, les règles de fonctionnement sont communiquées oralement au petit bonheur la chance entre les candidats au visa eux-mêmes : « mettez votre feuille ici sur la pile avec le recto face à la table et quand la pile sera trop grosse quelqu'un viendra la chercher - si dieu le veut - et ils nous appelleront dans les bureaux. » De la même manière et pour une raison obscure, à l'arrivée à l'aéroport de Dakar je me glisse dans une file d'attente pour la douane et on me fait passer très rapidement, pendant que d'autres sont contrôlés six fois à grand renfort de vérifications d'empreintes digitales.

Je retrouve ensuite Claire Williams, qui fait donc partie du projet et qui a comme moi été appelée au pied levé pour cette mission d'étude. On ne se connaît pas du tout. Elle vient de Bruxelles, elle est designer textile, elle travaille avec un groupe qui s'appelle Constant. Elle attend sur le tapis des bagages deux grands cartons et un énorme paquet qui contiennent en pièces démontées deux anciennes machines à tricoter qu'elle a récupéré à Paris. Sur les murs de l'aéroport, la devise du pays est affichée en grand : « un peuple, un but, une foi. »
En guettant l'arrivée des paquets, on discute. Elle m'explique que les machines à tricoter sont mécaniques et que c'est la meilleure solution selon elle pour ce genre de projet : en cas de panne, les pièces sont

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

relativement faciles à trouver et à changer, ou à bricoler soi-même. Nous sortons de l'aéroport. Les types de l'ultime douane ne nous questionnent pas, scannent vaguement nos colis et nous sortons avec nos chariots chargés pour retrouver Balla et Daouda qui sont venus nous chercher pour nous amener à Kër Thiossane. Ils ont un panneau sur lequel sont marqués nos noms. Il fait chaud et il y a une belle lumière dorée. Le soleil est bas. Balla et Daouda chargent nos sacs dans le coffre et nous roulons. Partout, c'est du sable, de la terre, de la poussière, des voitures déglinguées, des scooters bricolés, des hommes et des femmes qui marchent lentement sur le bas-côté, des petits kiosques et des stands ambulants, des charrettes, des chevaux, des regroupements d'hommes autour de machines diverses, des tas de déchets, des sacs plastiques qui volent, des femmes avec des fichus colorés, des groupes de jeunes sportifs qui courent côte à côte, des maisons de travers, des enseignes peintes à la main... tout ça dans une belle lumière de fin de journée et une douce chaleur.
Après 30 minutes de route, nous y sommes. Derrière le stade, en face du Western Union. Nous rencontrons enfin Marion, avec qui nous avons beaucoup échangé par Skype. Elle nous présente François, son mari (qui est né ici) et leurs deux enfants.

Marathon

Dans la salle du rez-de-chaussée, une dizaine de personnes sont rassemblées autour de la grande table de travail : il s'agit d'un groupe qui développe Open Street Map et dont la mission est de traduire et compléter ce projet. Ils sont arrivés au bout d'un marathon pour ce travail. Il y a notamment des gens du Burkina, du Niger, une fille belge et une autre hongroise, quelques français dont un ou deux bretons. Nous rencontrons Dodji, qui travaille au WoeLab et qui est là pour un an comme volontaire de la Francophonie. Il sera le FabManager du futur FabLab de Kër Thiossane.

Mardi, Kër Thiossane organise une exposition sur la Cola. Marion nous explique qu'elle est très occupée et que les choses se superposent un peu. « On parlera demain du projet FabLab et du programme pour les prochains jours. » Olivier Heinry nous rejoint par avion vers 22h. En l'attendant, nous allons manger un sandwich et des beignets dans un petit kiosque bricolé, tenu par une dame à deux pas de la

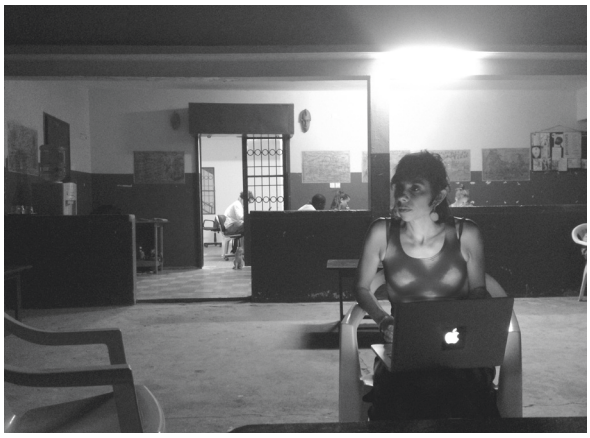
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

villa. Elle a devant elle plusieurs casseroles et propose des morceaux de baguettes dans lesquelles elle met, par exemple, des pâtes à la viande. Il y a plein de monde dans la rue, des personnes qui discutent en petits groupes devant les maisons. Il fait doux ! « Bienvenue au Sénégal ! » nous crie une jeune fille en rigolant.

Bizarre d'être là sans trop savoir comment nous allons nous y prendre ni précisément où nous avons mis les pieds. J'aime la sensation de m'endormir dans une ville du monde que je ne connais pas, sans avoir la moindre idée de ce qui m'entoure. On entend simplement les bruits qui se confondent dans l'obscurité : des moutons, des enfants qui jouent, d'autres qui pleurent, des bruits de cuisine, des voitures, des voix, l'appel à la prière, une sorte de gros bruissement confus dont on découvrira les contours dès demain. Dans la cour, il y a un énorme manguier.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

2 décembre 2013 : On récapitule



Nous sommes installés sur la grande terrasse de Kër Thiossane. Au petit déjeuner nous avons eu de la baguette fraîche et des bonnes confitures. Autour de la table, Balla et Daouda (qu'on appelle en fait Da), Olivier, Claire, Dodji, Marion. On ne se connaît pas encore bien, chacun va donc récapituler les raisons de sa présence ici. À commencer par Marion qui nous retrace rapidement l'histoire de Kër Thiossane en précisant à toutes fins utiles que ce n'est pas un nom breton. « Kër » signifie maison en wolof et sert pour l'appellation de villa ou de magasin.

Kër Thiossane

Kër Thiossane existe depuis une dizaine d'années. Marion, avant de s'occuper de cet espace pour l'art et le multimédia a travaillé de 1997 à 2002 à la coordination du réseau Trans Europe Halles puis pour Artfactories à Mains d'Oeuvres, à Saint Ouen. Ce lieu qu'elle ouvre en 2002 avec son mari dans leur maison vise entre autre à « combler un manque » dans le secteur culturel en matière d'accès pour les artistes sénégalais aux nouvelles technologies. « Il n'y avait rien sur la culture numérique à Dakar. Il y avait des lieux artistiques et des festivals, pour la danse, le théâtre, les arts visuels, mais rien pour l'art numérique. »

La fondation Daniel Langlois leur fournit alors un fonds pour démarrer. « À Dakar, il y avait quand même une culture du numérique, avec des cybercafés, des lieux où les jeunes télé-chargeaient du rap et faisaient des rencontres en ligne. Mais très peu de contenus culturels africains. » Ancré dès ses débuts dans une culture de réseau, Kër Thiossane via le CRAS (Centre de ressources art sensitif) à mains d'oeuvres invite Jean-Noël

Marion Louisgrand Sylla, dans la cour de Kër Thiossane, en décembre 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Montagné et Jerôme Abel du réseau Bricolabs . Avec Mal au Pixel, Marion rentre en contact avec Pixelache en Finlande... Très vite, le développement de Kër Thiossane se mèle à la culture du libre et de la bricole : des ateliers, des formations, des résidences et la première édition du festival Afropixel sont organisés de manières ponctuelles avec le soutien de fondations internationales (Unesco, Lettera 27, Africalia, Prince Clauss...).

En 2009, un fonds ACP de l'Union européenne, et d'autres bailleurs dont l'Organisation internationale de la francophonie, permettent a Kër Thiossane de renforcer ses activités sur le long terme avec le projet « Rose des vents numériques » mené en collaboration avec des partenaires au Mali, en Afrique du Sud, en France et en Martinique. Malgré les lourdeurs administratives qu'elle s'efforce de gérer, la petite structure sénégalaise multiplie les formations, les ateliers, les résidences et les rencontres autour des arts interactifs et des logiciels libres à Dakar, Bamako et Fort de France. Le réseau s'étend alors à la Caraïbe. « Malgré cela, on ne peut toujours pas parler d'artistes numériques à ce jour ici à Dakar. Jusqu'à présent on a toujours refusé de se définir comme un « MediaLab » et il ne s'agit pas de refaire ou d'encourager les artistes à refaire ce qui se fait au Nord dans le domaine de la création numérique. »
« Les gens apprécient l'art numérique tel qu'on le présente ici, avec nos réalités et nos richesses. Souvent les créations qui ressortent des ateliers prennent des formes plus humaines, moins froides. Pour le public souvent peu connnaisseur, nous remarquons que contrairement à ce qu'on peut voir en Europe, ce n'est non pas la techno elle-même qui les intéresse, mais plus l'effet qu'elle produit. » Peu à peu, dans ce contexte et avec un choix certain pour la culture libre et les « petites » technologies, l'idée de tisser un lien entre Les pratiques de hacking, la fabrication numérique, les logiques de débrouille et de réparation quotidiennes fait son chemin.

En 2010, pour la seconde édition d'Afropixel, Kër Thiossane propose une rencontre sur les FabLabs à laquelle Emeka Okafor est invité. Il est l'organisateur des Maker Faires au Ghana, au Nigeria et en Égypte valorisant les solutions locales trouvées par des anonymes dans leurs vies de tous les jours. La Fing est de la partie. En 2011, la réflexion autour des FabLabs, de la culture du libre, du DIY se pouruit

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

à Bamako, au Mali, à l'occasion du festival Pixelini avec une seconde rencontre publique modérée par Benjamin Cadon et une visite du marché des forgerons.

En 2012 pour la dernière édition d'Afropixel, Kër Thiossane passe a une autre étape en lançant le projet « Defko Yaw Rek » (fais-le toi même, en wolof). Elle invite Alexandre Korber, Ursula Gastfall et Vanessa Brunet d'Usinette à venir partager le temps d'un atelier de dix jours leur projet d'extrudeuse pour faire du fil d'imprimante 3d à partir des sacs plastiques et gobelets récupérés dans la rue.
Pour les artisans qui ont participé à cet atelier, cela a été le premier contact avec une imprimante 3D. Après le festival, tous les participants ont souhaité avoir accès à l'imprimante 3D plutôt que finaliser l'extrudeuse. Certains ont tenté de construire individuellement leur propre imprimante, sans succès. Lors d'ateliers ouverts, Kër Thiossane a poursuivit non sans peine la réalisation de l'extrudeuse et s'est lancé dans la construction d'une imprimante, en continuant de solliciter les conseils d'Ursula via Skype.

Olivier Heinry : « L'imprimante 3D c'est l'arbre qui cache la forêt... »

...Mais j'en ai amené une en kit avec des pièces de rechange dans ma valise.

Le soleil a tourné et nous sommes maintenant à moitié exposés. Nous bougeons les tables pour trouver à nouveau une zone d'ombre et Olivier embraye. Il est adhérent de l'association PING à Nantes. Comme pour éviter les malentendus, il prévient : il y a plus simple à faire qui sera aussi plus pertinent que poser une imprimante 3D dans un local et laisser faire. « J'ajoute que selon moi, le plus important c'est pas tellement d'installer ici des machines mais surtout de réfléchir aux usages qu'on en fait, et à ce qu'on veut transmettre. » Il faut vraiment du solide, du rustique, des machines qui ne soient pas dangereuses et qui ne nécessitent pas de maintenance. « C'est pour cette raison qu'on doit tirer un trait sur la découpe laser : ça a besoin de beaucoup d'électricité de bonne qualité et de beaucoup de maintenance. Nous, rien qu'à PiNG on doit tout le temps nettoyer les lentilles. Ici avec la poussière et compagnie je n'imagine même pas. »

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Les machines et ceux qui les utiliseront ici ne doivent pas souffrir de l'éloignement des pièces de rechange ou des ressources pour utiliser leurs outils. « Le risque, c'est de faire miroiter un truc, de s'en aller et de laisser de la frustration : quelque chose qui ne marche plus. Le FabLab ici doit refléter la réalité de Dakar, les pratiques des gens. » Et c'est précisément pour cela que le mot FabLab est ensuite débattu dans la discussion. Le modèle et le label du MIT plane comme une menace irréaliste pour un projet qui devrait être profondément local et sur mesure. Des personnes ici ont déjà un savoir-faire technologique et technique.

Dodji : de Lomé à Dakar

Dodji travaille avec Koffi Sénamé au WoeLab de Lomé, au Togo. Il est ici pour un an. Il raconte l'histoire du FabLab de Lomé, que je connais déjà parce que j'ai croisé Koffi Sénamé à de nombreuses reprises pour diverses occasions : l'Archicamp de 2012, la Prusa Mendel construite sur place en atelier avec Maurin Donneaud et la naissance d'un lieu de travail en commun. Cette imprimante 3D a été le déclic pour de nombreuses personnes associées au projet.

Dodji nous parle d'Afate, un togolais qui a construit lui-même la première imprimante 3D open source africaine avec l'aide de la jeune communauté du Woelab, dont la spécificité est qu'elle a été construite entièrement avec des pièces électroniques récupérées à la décharge : « c'est un autodidacte qui s'est dit : au lieu d'imprimer mes pièces ou de dépendre d'une autre imprimante 3D, je vais les récupérer. La plus grosse difficulté, ça a été les moteurs pas à pas et les cartes Arduino qui doivent être commandés en Europe. » Sur Ulule, Dodji et Afate lancent une campagne de crowdfunding qui est un petit succès : « j'avais jamais entendu parler de crowdfunding, mais ce que je sais c'est que ça a permis à Afate de terminer l'imprimante. » Pour l'Archicamp 2013, Julien et Clément, concepteurs de la DOM (que j'ai souvent croisés au FacLab) sont venus animer un workshop. Le WoeLab a également gagné le concours de la NASA en mars 2013 avec le premier prix pour la W.Afate, l'imprimante 3D africaine... qui pourrait partir sur la lune. L'équipe béninoise de Jerry est venue aussi pour présenter le projet et appuyer à la mise en place de la communauté Jerryclan Togo. La communauté Open Street Map

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a également investit les lieux. À ce jour, le WoeLab est accessible gratuitement. Il se tient dans une grande maison « financée par Koffi » qui amène aussi le fil pour l'imprimante 3D, parce que même si l'extrudeuse est un beau projet, le problème de la constance dans la qualité du fil est crucial. Dodji explique que parmi les actualités, le WoeLab est en contact avec des médecins locaux qui envisage la manière dont l'impression 3D pourrait améliorer leurs travaux. Le WoeLab est entouré de petites start-ups qui ont vu le jour. « Les cinq start-ups appartiennent au WoeLab et certaines personnes sont actives dans toutes les start-ups à la fois ! Le WoeLab est comme une pompe, tu rentres par un tuyau mais tu ne sais pas par lequel tu vas ressortir...», résume Dodji. Il explique qu'un système de troc de services entre les start-ups s'est aussi peu à peu développé : « je te fais du Web, tu m'imprimes des objets. » Lors de OuiShare Fest, la FabJam avait fédéré de nombreux FabLabs autour d'un projet commun d'argriculture urbaine. Cela a donné naissance au projet qui s'appelle Terres, qui est devenu une start-up et qui a remporté le premier prix du premier Forum des jeunes entrepreneurs au Togo.
Dodji conclue en expliquant qu'aujourd'hui W.Afate est devenu « W. Afate incoporate » et qu'il a comme objectif de fabriquer toutes sortes de machines à partir d'objets recyclés : « des Jerry, des imprimantes 3D, des extrudeuses, et peut-être d'autres. »

Claire Williams : le métissage du tissage

Claire est designer textile. Ce qui l'intéresse dans sa pratique, explique-t-elle, c'est de faire se rencontrer techniques ancestrales et conception numérique. « Loop, pattern... le vocabulaire de la programmation a beaucoup de points communs avec celui du tricot et du tissage. » L'ordinateur de Claire est couvert d'autocollants et tourne sous Ubuntu. Récemment elle a hacké une machine à tricoter des années 1980 pour l'équiper de nouveaux moteurs et d'une carte Arduino.

Comme Olivier, elle n'est pas venue les mains vides et nous en dit un peu plus sur le contenu des énormes paquets qu'elle a transporté avec elle depuis Bruxelles. Il y a une machine à tricoter qui est mécanique et fonctionne avec des cartes à trous, « comme les machines Jacquard, qui sont vraiment à la base de la logique numérique ». Cette machine n'a pas besoin d'électricité pour fonctionner. L'autre machine

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

a une partie électronique. Dans le collectif avec lequel elle travaille à Bruxelles, les questions de l'open source sont au cœur de leurs réflexions. Claire a transposé cela au milieu de la mode, « un milieu très fermé. Il ne faut pas oublier que la plupart des motifs ont été hérités, transmis, copiés depuis toujours... » Claire conclue donc : « moi, ce qui me passionne c'est ce métissage, rencontre entre numérique et traditions artisanales ancestrales. »

Marion Louisgrand : l'école de l'*en commun*

Marion reprend la parole pour nous en dire plus sur le projet. Entre temps, je me suis présentée à mon tour, j'ai décrit quelques uns des lieux où je me suis rendue cette année et leurs modes de fonctionnement. « Depuis deux ans, nous avons beaucoup travaillé et discuté autour des « communs » ici a Kër Thiossane, à Dakar et aussi a Kedougou. Dans le cadre du projet Remix the commons nous avons lancé des micro-trottoirs puis les "petits-déjeuners en communs" pour tenter de comprendre depuis une perspective artistique ce que représentaient les communs pour les citoyens sénégalais. »

Dans une capitale africaine comme Dakar qui se développe sur le modèle capitaliste avec 4x4, frénésie de consommation, constructions d'immeubles… malgré les valeurs de partages prônées par la culture sénégalaise, l'individualisme reste de mise et prend le dessus sur « l'en-commun ». Ici le SMIC reste à moins de 100 € par mois, il y a beaucoup de laissés pour compte et de sans emplois, avec plus de 60 % de la population composée de personnes de moins de trente ans. Fort de ce constat, après dix années d'activités, Kër Thiossane qui se définit comme un espace d'art en lien avec les questions de société souhaite aujourd'hui poursuivre la réflexion autour des communs. Défendant le rôle de l'art comme outil de transformation sociale, l'équipe souhaite mettre d'avantage en pratique ces concepts, au quotidien, a l'échelle du quartier.

Premier jour à Kër Thiossane, le 2 décembre 2013.

À compter de 2014, Kër Thiossane entend proposer une « école de l'en commun », autour d'un jardin artistique partagé et d'un lieu de fabrication ouvert.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Je vais vous montrer le terrain où l'on aimerait installer ce projet. Ça peut paraître utopiste.

Nous sommes dans le quartier de Sicap Liberté, autrefois un quartier résidentiel avec des villas construites dans les années 70 « pour les élites, les fonctionnaires ». C'était un quartier chic avec le Jet d'Eau, un coin où chacun venait se promener. Mais maintenant les familles ont héritées de ces maisons, c'est devenu plutôt *middle class* et faute d'entretien les espaces publics ont été abandonnés. C'est le cas de ce terrain à 500 mètres de Kër Thiossane, au bout de la rue, traversé chaque jour par des centaines de gens. C'est jonché de détritus. Ça sent l'urine.

Les habitants des immeubles se plaignent de la saleté, de l'insécurité et de l'occupation illégale des tisserands mandjaks qui travaillent le jour et dorment ici la nuit, faisant leurs besoins sous leurs cages d'escaliers... Kër Thiossane utilise déjà parfois le terrain pour des projections ou des installations.

Zone de non-droit, jardins de résistance

C'est dans cet espace, juridiquement définit comme une copropriété appartenant aux occupants des immeubles qu'à partir de 2014 pourrait être mis en place, avec les habitants, ce jardin artistique conçu selon la definition du paysagiste Gilles Clément comme un « jardin de résistance » dans une ville comme Dakar.
L'objectif de cet atelier de fabrication serait « de faire se croiser les personnes », designers, artisans, habitants, artistes, enfants... et les savoirs-faires « autour d'un programme » d'activités touchant à différents domaines tel que la couture, le textile, la menuiserie, la cuisine, l'alimentation... Le choix du local où pourra être installé cet atelier n'est pas encore arrêté. Différents espaces plus ou moins adaptés autour du terrain sont convoités, que nous regardons.

On rencontre les jeunes filles du centre social situé en haut du terrain qui suivent une formation à la couture et à la broderie, elles travaillent sur des vieilles Singer et nous montrent leurs ouvrages. Claire scrute leurs échantillons et reconnaît dans leurs pelotes de fil des étiquettes françaises un peu vieillotte qu'elle a déjà vues chez Emmaüs : « ça doit venir de vieux lots d'invendus importés de France à bas prix. »

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Il y a aussi une école maternelle, que nous visitons. Marion nous avait prévenu : ça peut paraître utopiste. Tout doit encore être imaginé, tout est possible en ce qui concerne le choix du local et ce que nous voulons mettre dedans. Selon Olivier, qui trace un schéma sur son bloc de papier, le futur FabLab devra séparer zone « sale » (avec la bruyante CNC et autres outils à bois et/ou métal) et zone « propre » pour l'informatique, l'électronique, la documentation. Après le déjeuner, nous visitons un petit garage dont un homme croisé sur place nous a parlé. C'est trop petit... « Mais il va aussi falloir faire avec la réalité », rappelle Marion. On commence à imaginer un atelier qui pourrait se déplier sur l'extérieur dans la journée et se rentrer la nuit. Après tout, ici, tout le monde travaille directement dehors.

a

Les teinturiers et le marché d'HLM

Sur les conseils de Marion, Da nous accompagne pour voir le quartier des teinturiers. Sur quelques rues et un grand terrain, toutes les étapes de la fabrication des tissus sont réunies, entre les mains d'hommes et de femmes qui réalisent dans la terre et les flaques de boue des longueurs de tissus magnifiques dont certains sont tendus pour sécher au soleil. Il y a ceux qui fabriquent les Batiks, à l'aide de tampons à la cire pour réaliser les motifs. Ceux qui pratiquent le système des « réserves nouées ». Il y a dans la rue des boutiques de vendeurs de Wax, tissus hollandais à gros motifs.

b

Des hommes tapent pour lustrer le tissu et lui donner un aspect brillant. C'est le Bazin. Ils sont face à face par terre et frappent le tissu avec d'énormes battes en bois. Certains ont des écouteurs pour ne pas rester concentrés sur le rythme de leurs coups. D'autres chantent. Plus loin, des femmes se penchent au-dessus de bassines fumantes pour teindre les tissus. À quelques mètres, c'est l'atelier sérigraphie, sous des tentes, où de jeunes garçons enchaînent les tamis pour répéter le même motif. On nous interdit de prendre des photos, « de peur que cela ne devienne des cartes postales », explique Da. Claire sait poser les bonnes questions, parce qu'elle connaît ce métier : les teintures sont chimiques et importées de Chine

a· Le terrain est situé entre des barres d'immeubles.
b· Des tisserands ont installé un petit campement sous les arbres et travaillent ici depuis plusieurs mois.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

ou d'Allemagne, comme les tissus eux-mêmes qui ne sont pas fabriqués ici.

Au marché d'HLM, les stands de vendeurs de tissus s'enchaînent et s'imbriquent, minuscules petites boutiques de 2 m^2 sur les murs desquelles milles rouleaux sont suspendus. Impossible de détailler et d'isoler chaque motif, nous parcourons le marché en suivant Da à la trace : c'est un labyrinthe étroit qui débouche parfois sur des ruelles extérieures. Nous manquons de nous perdre à plusieurs reprises, le regard s'attardant parfois un peu plus sur certaines couleurs ou certains imprimés. De retour au centre, on a la tête qui tourne mais c'était probablement le but : Marion voulait aussi qu'on s'imprègne « de l'ambiance de la ville ». Olivier, lui, a passé l'après-midi à explorer les rayons bricolage de grandes enseignes locales. Il nous décrit les vendeurs en blouses grises qui parcourent laborieusement de gros registres en papier pour dénicher les prix des articles en rayon.

L'équipe d'Open Street Map a repris son travail, c'est la dernière ligne droite et ils sont tous installés dans la cour sous le manguier. Marion est occupée avec quelques artistes qui exposent demain pour installer leurs oeuvres et aménager l'espace. « Vous allez voir, demain soir pour le vernissage il peut y avoir du monde ici, on attend au moins 200 personnes ! »

a

b

a et b· Le quartier des teinturiers, à Dakar, en décembre 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

3 décembre 2013 : La technique, c'est sacré

Ce matin, Olivier, Claire et moi filons à la rencontre de Johanna Bramble, une française installée à Dakar depuis cinq ans qui est designer textile. Après avoir travaillé plusieurs années en France dans le milieu de la haute couture et dans une industrie textile vers St-Etienne, elle s'est installée à Ouakam, un petit quartier de Dakar qu'on nous a décrit comme étant « un village dans la ville ». Johanna nous installe dans sa cour arrière, au frais sous une treille. Devant la maison, deux tisserands sont installés avec leur métier. Johanna est passée par l'école Duperré, et par l'ANAT à l'Ensci. Elle connaît Maurin Donneaud avec qui elle a déjà travaillé. Elle nous explique que c'est une tradition sénégalaise, d'avoir deux tisserands dans la cour pour réaliser les pagnes pour les occasions spéciales des familles : mariages, décès. Au départ, les pagnes sont porteurs d'une dimension mystique, contre le mauvais œil, pour protéger les enfants dans lesquels on les drapent après les avoir accroché dans le dos des mères. « Il n'y a pas de dimension esthétique, c'est principalement symbolique ».

La plupart des tisserands sont originaires de Guinée Bissau, ils viennent ici parce qu'il n'y a pas là-bas de marché connu comme à Dakar. « Depuis toujours, les guinéens travaillent pour les sénégalais », résume Johanna, « mais la vie des tisserands n'est pas facile. Il y a une vraie difficulté de transmission du métier dans les familles, entre les pères et les fils. » Tout passe par la transmission orale, rien n'est écrit. À la transmission orale correspond un mode d'apprentissage particulier. Johanna pose sur la table un livre, de Patricia Gérimont, Teinturières à Bamako. Le coton qu'elle utilise est africain, importé du Mali : « il est plus doux, il est filé à la main », nous explique-t-elle. C'est un fil produit localement, qui est irrégulier. Johanna fabriques ses créations essentiellement pour la décoration d'intérieur, et pour

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

certains stylistes locaux. Elle conçoit de nouveaux motifs, travaille les effets de matière en demandant à ses tisserands d'effectuer des gestes qui ne sont pas habituels dans leurs pratiques. Elle joue avec des changements d'échelle pour les motifs, des agrandissements de détails, de nouvelles répétitions. La « dimension mystique » associée jadis aux pagnes s'étant un peu estompée, elle peut se permettre de les détourner pour les associer, obtenir des surfaces plus larges que les 20-30 centimètres habituels. Ses clients sont principalement « des expats » et des sénégalais, elle vend ses produits lors de salons professionnels à l'étranger ou par le bouche à oreilles ici. Johanna fait aussi des formations pour la Kora, une ONG où elle a travaillé avec des femmes du Burkina pour les former au tissage, « même si ici ce sont plutôt les hommes qui tissent ». En plus des techniques de tissage, elle leur enseignait également des bases de marketing et des méthodes de créativité. Johanna ne travaille pas sur ordinateur, elle fait directement son motif sur le métier. Néanmoins elle a reçu une formation à certains logiciels et nous montre certaines matrices qu'elle a fait pour ses motifs, des grilles de points qui décomposent le motifs par petits carrés, ligne par ligne.

« Aussi, il faut savoir que le tissage, c'est sonore ! » rigole Johanna. La roue pour préparer les canettes, le passage de la navette, tous ces gestes techniques produisent des sons, « des combinaisons de bruits » qu'elle connaît par cœur. « Chez les Dogons, un peuple qui vit sur les plateaux au nord du Mali, le tissage c'est la parole, c'est comme un langage, une transmission qui passe par les couleurs et les rythmes des motifs. »

Dans la cour de la maison de Johanna Bramble, un tisserand travaille à partir des motifs qu'elle a dessinés.

Leur technique, c'est sacré.

On passe devant la maison, pour voir les tisserands. Ils tissent un motif rouge et jaune vifs fait de triangles alignés. « On peut modifier certaines techniques mais les tisserands sont plutôt frileux », nous dit Johanna. Elle nous raconte qu'elle a passé beaucoup de temps en Inde où elle travaillait avec des soieries fines, tandis que les pagnes ici sont plutôt « épais et cartonneux ». Elle a donc cherché ici certaines finesses dans ses choix de fils.

« La base n'est pas changée. C'est la manière de bouger les rythmes

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

des pédales, pour obtenir des croisements de fils différents, pour des nouveaux motifs. Leur technique, c'est sacré. Certaines de mes propositions sont adoptées, d'autres beaucoup moins. On ne change pas les choses comme ça. Je leur ai fait travailler des matières qu'ils n'auraient jamais imaginé tisser. » Johanna nous raccompagne à la voiture. C'est Balla qui conduit, il connaît Dakar par cœur. Mais avant de nous laisser, elle prévient : « Le projet qui semble vous tenir à cœur et dans lequel vous vous engagez est difficile, il va falloir prendre du temps, passer du temps pour comprendre comment les choses fonctionnent ici et ne pas donner l'impression de débarquer. Attention, allez-y vraiment doucement. »

La Kora

Derrière l'aéroport, il y a une zone de la ville qui a empiété sur le terrain des pistes d'atterrissage, au-delà des limites. Des ouvriers y construisent des briques directement sur place qu'ils assemblent immédiatement après séchage dans des murs plus ou moins droits. Un peu plus loin, un homme est en train de laver son 4x4 avec de la mousse. On pousse une porte et nous montons quatre étages dans l'obscurité totale. L'immeuble avait l'air moderne mais les marches sont déjà défoncées. Nous arrivons à La Kora, une ONG qui existe depuis 1995 et promeut et accompagne le développement local de l'artisanat.

« La connaissance acquise en faisant vaut plus que la connaissance apprise. » Nous sommes dans une petite pièce, assis sur des chaises en plastique usées qui plient sous nos poids. Sur les murs, des affiches présentent les objectifs de l'ONG et notamment la « charte pour la menuiserie bois », qui récapitule les différents objectifs de la formation à ce métier : « savoir mesurer », « savoir calculer », « savoir lire », « savoir écrire ».

Autour de la table, Moussa M'Baye, qui est menuisier, membre du bureau de l'Organisation Nationale des Professionnels du Bois, Élodie, qui est volontaire depuis trois ans, Makhtar, qui dirige l'ONG et qui après qu'Olivier ait présenté les objectifs de notre projet s'enthousiasme : « Nous ne sommes pas sur le numérique mais nous faisons la même chose. Nous analysons les métiers, nous travaillons sur la transmission des savoirs. » Mais il y a des connaissances qui ne se

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

transmettent pas, nuance Makhtar : « En wolof, on dit qu'on n'apprend pas la connaissance en restant au milieu du village. On n'enseigne pas, on transmet. On apprend autour du feu, sur la maîtrise du feu. Il y a une différence entre enseigner et transmettre. Nous n'aimons pas les cours magistraux. »

Les références et les contenus qui sont étudiés pour la transmission de certains métiers « ne sont pas écrites par des pédagogues mais par des praticiens, avec qui nous valorisons les principes d'échange-formation plus que de formation. » « L'enjeu de notre modernité, explique Makhtar, c'est d'œuvrer pour l'employabilité des jeunes, pour créer de l'emploi. » On nous raconte que certains équipements sont mutualisés entre des artisans dans des espaces qu'ils appellent « espaces de services aux métiers ». Dans ces endroits, on peut réparer des machines, fabriquer des machines et louer des machines. Il y a des formateurs rémunérés, recrutés parmi un réseau d'artisans identifiés dans la région. Les artisans qui utilisent les machines peuvent à leur tour devenir formateurs, il y a une circularité dans les rôles que les utilisateurs de ces machines peuvent avoir : ceux qui ont été formés forment à leur tour. « Il y a quinze ans, il n'y avait pas d'équipements dans cette zone ! La logique est simple : ici, quand tu as un gros coup tu t'achètes une maison, tu ne modernises pas ton atelier. » Mais la disponibilité des machines pour les artisans « les a sensibilisés ». « Ça a amené les artisans à acheter d'autres équipements pour eux-mêmes, parce qu'ils se rendaient compte de la valeur de tout ça. Ici pour y croire les gens doivent voir et toucher. »

Fait frappant aussi, la moyenne d'âge dans les ateliers est de 25 ans, alors qu'il y a quelques années c'était le double. On nous explique aussi - entre deux gorgées de thé sénégalais (délicieux) - que moins de 15 % des artisans ici se déclarent dans l'annuaire de la chambre des métiers, ce qui rend le travail de recensement difficile : « il faut rentrer dans les foyers pour trouver les électriciens, les plombiers, qui n'ont pas d'atelier dans la rue. » On se quitte sur une discussion au sujet des fournisseurs de matériel de bricolage. Olivier est allé hier dans une boutique (Bernabé) et tout est excessivement cher. Makhtar lui recommande un homme qu'il connaît et qui vend des machines d'occasion : « il est derrière Brioche Dorée, pas la deuxième

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

mais peut-être la troisième rue, ensuite tu passes une rue goudronnée... » Balla qui connaît Dakar comme sa poche acquiesce et saura probablement nous y amener.

Notre premier réflexe, c'est de faire sauter les sécurités.

Nous parlons ensuite des normes de construction, des maisons construites sans architectes qui s'effondrent les unes après les autres dans Dakar. «Tu tapes "effondrement maison Dakar" dans Google, tu vas avoir des surprises, dit Makhtar. Il n'y a pas cette rigueur administrative et législative que vous avez en France. Ici si tu as l'autorisation de construire une maison d'un étage, tu en construis cinq et personne ne viendra contrôler. En ce qui concerne nos ateliers, un menuisier italien récemment s'étonnait qu'avec aussi peu de sécurité il y ait si peu d'accidents ! Nous, la première chose qu'on fait c'est de faire sauter les sécurités sur les machines : on ne sait pas s'en servir et ça fait perdre du temps. »

Retour à Kër Thiossane. Marion a passé la matinée à finaliser les accrochages et les préparatifs de l'exposition sur la Cola qui démarre aujourd'hui. François et son groupe de musique ont installés leurs instruments dans la cour et font des tests de son au rythme d'une grosse basse répétitive. On nous sert un grand plat de riz cassé à la viande et des grands verres d'eau. Quelques visiteurs arrivent peu à peu dans la cour. Marion virevolte entre les artistes exposés pour s'assurer que tout est en place et la soirée démarre progressivement.

Il y a du monde pour voir les vidéos et installations dans la salle, des jeunes font des performances et interprètent des morceaux qu'ils ont composé, à cheval entre rap et hip-hop. François et son groupe jouent également plusieurs morceaux, accompagnés d'Issa Cissokho au saxophone. On mange des brochettes, des beignets, on croque tant bien que mal dans des graines de Cola (c'est très très amer) et on se régale de jus de bissap. Il y a beaucoup de monde. Johanna Bramble a répondu à notre invitation, on discute un peu à nouveau. Nous parlons aussi avec des jeunes du coin qui animent un ciné-club et réalisent quelques courts métrages. La soirée se finit vers minuit.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

4 décembre 2013 : Difficile d'imaginer un endroit plus hostile

Aïssa Dione : « Je fais tout. Je ne dors pas. »

Je n'ai pas mentionné la qualité gargantuesque des petits déjeuners ici : baguettes, confitures, thé... Le tout sur la terrasse dans la belle lumière du matin. Aujourd'hui nous allons rencontrer Aïssa Dione, qui travaille à Dakar depuis 25 ans et qui nous reçoit d'abord dans sa grande maison au cœur du quartier des ambassades, « dans la rue avec le baobab ». C'est Balla qui conduit. Marion est avec nous. Johanna, que nous avons rencontrée hier, a été très influencée par Aïssa chez qui elle a travaillé six mois au début de son installation à Dakar. Aïssa nous explique qu'elle a travaillé de nombreuses années à élargir le métier à tisser africain, pour tisser des pagnes plus larges que ceux portés traditionnellement qui sont ensuite cousus ensemble, en déplaçant aussi sa production vers le tissu d'ameublement. Les pagnes habituels mesurent entre 10 et 20 centimètres. Ceux d'Aïssa peuvent aller jusqu'à 90 centimètres. Cette rencontre fait vraiment écho à ce que Johanna nous a présenté hier.

Aïssa nous raconte qu'en 2005, en travaillant avec le tisserand de sa grand-mère qu'elle connaissait bien, elle commence à élargir le métier. « C'est une boîte de Pandore qui s'est ouverte, ça m'a lancée. » Aïssa précise que si elle a pu arriver à ce type d'expérimentation au début c'était parce qu'elle pouvait demander à ce tisserand de la famille de changer ses gestes, ce qui n'aurait pas été possible aussi facilement avec un inconnu.

« J'ai bossé comme ça de manière informelle chez moi ou dans la rue, puis j'ai eu la chance de présenter mes recherches à Paris au Ministère de l'Artisanat qui a décidé de me suivre pour la suite, mais avec une obligation de devenir formel, de respecter les lois du travail.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

ateliers ou travaillé à Kër Thiossane. On y rencontre le professeur de photo, Djibril, qui nous explique (entre autres choses) que l'école des Beaux-Arts de Dakar est vraiment en retard sur le numérique et le multimédia. Ici, il y a une salle avec un fond vert, un studio photo, un espace d'enregistrement sonore... Marion nous dit qu'il y aurait peut-être une possibilité de trouver un local pour le Lab sur ce site situé a cinq minutes à pieds du terrain, mais les loyers sont chers et l'effet ne serait pas le même vu l'éloignement du jardin. Nous penchons plutôt pour le terrain en friche que nous avons visité le premier jour.

Zone de non-droit

Je retourne au terrain l'après-midi pour y passer un peu de temps. Claire, accompagnée de Da, veut discuter un peu plus avec les jeunes filles du centre social. Olivier fonce chez Bernabé pour à nouveau comparer des prix pour le matériel de bricolage. Sur le terrain les tisserands sont placés au même endroit que d'habitude, à l'ombre des arbres. Bonne surprise, le local que nous convoitons est ouvert, l'ouvrier qui est en train de le repeindre nous laisse entrer. Je dresse rapidement le plan des lieux. On ne connaît pas le propriétaire de l'endroit, Marion a du mal à entrer en contact avec le bailleur : aucune garantie en réalité que cet endroit soit disponible pour le projet. Néanmoins, le simple plan tracé à main levée permet de constituer une base de discussion pour penser des zones et des fonctions dans le futur FabLab que nous projetons. Pour la première fois depuis le début de mes recherches, je me retrouve à dessiner non pas la répartition des choses et des machines dans un lieu existant que je vois fonctionner, mais à placer moi-même certains éléments sur un plan totalement improvisé.

Je passe ensuite la fin de l'après-midi sur le terrain à dessiner cet endroit. On est vraiment encadré par trois barres d'immeubles, difficile d'imaginer un endroit plus hostile. Le soir, nous passons un peu de temps sur la terrasse et commençons à réfléchir à la manière dont nous pourrions mettre nos notes en commun.

En fait je me suis retrouvée avec une sorte de copier-coller des lois françaises mais en pire. Il y a les impôts, la sécurité sociale, la retraite... J'ai 90 employés. » Aïssa trouve son coton au Sénégal, mais la filature avec laquelle elle travaillait a fermé ses portes en 2008. Maintenant elle essaie de monter au créneau pour monter une filature ici à Dakar, ce qui lui éviterait de passer par des fournisseurs maliens ou égyptiens. « Nous sommes la dernières entreprise formelle de tissage au Sénégal. La situation est très difficile, personne d'autre n'ose se risquer à entrer dans le même système. » Aïssa Dione nous emmène dans son bureau, à l'étage de sa grande maison fraîche. Beaucoup de dossiers, de paperasse, mais aussi une étagère entière d'échantillons de tous les motifs qu'elle a fait produire ici. « J'ai été exposée au Bon Marché, et récemment on m'a même volé un motif que j'ai vu aux États Unis. »

a

On la suit enfin en voiture jusqu'à son atelier de production où elle fait à la fois de la menuiserie et du tissage. Au rez-de-chaussée, les machines à bois (et un mouton), à l'étage, les métiers à tisser et machines à coudre, sur lesquels sont concentrés ceux qui travaillent pour elle. Les tisserands travaillent sur des vieux métiers à tisser des années 70 - 80 récupérés à Lyon. Dans l'atelier, il y a le tissage, la broderie, la couture... on fait des sacs aussi. Nous restons un instant pour discuter au milieu de toute cette activité. À cause du bruit incessant des machines, on est obligés de parler fort. Olivier discute avec le chef d'atelier qui lui explique que certaines pièces se cassent souvent et doivent être commandées en Suisse. L'atelier de fabrication que nous préfigurons pourrait jouer un rôle ici, celui de produire quelques unes de ces pièces rares : canettes, navettes, etc.

b

Avant de regagner Kër Thiossane, nous nous arrêtons à la Biscuiterie, une friche artistique avec une gestion privée dans des anciens entrepôts, pas très loin du centre, dans lequel est installé une école de multimédia qui s'appelle Supimax. C'est une école privée avec une antenne en ville qui forme ici depuis un an les jeunes aux métiers de l'image. Kër Thiossane a déjà amorcé quelques collaborations avec cette école dont plusieurs étudiants ont participé à des

a et b. L'atelier de tissage d'Aïssa Dione, à Dakar, en décembre 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

5 décembre 2013 : Dans ordure il y a OR

a

Mbeubeuss

Aujourd'hui, Mbeubeuss : la décharge. C'est un peu en périphérie de Dakar, dans la proche banlieue. On sort peu à peu de l'agitation de la ville et des marchands ambulants pour gagner une autre excitation et d'autres paysages : ici, tout est gris, tout est poussière, ce sont des collines et des vallées de déchets plastiques, organiques, métalliques qui se sont empilées là depuis des années et dans lesquelles des gens fouillent, creusent, trient. Ils vivent là, surgissent de derrière des tas de détritus au milieu de la fumée permanente qui se dégage de toutes les épaisseurs de rebuts accumulées depuis des années.

b

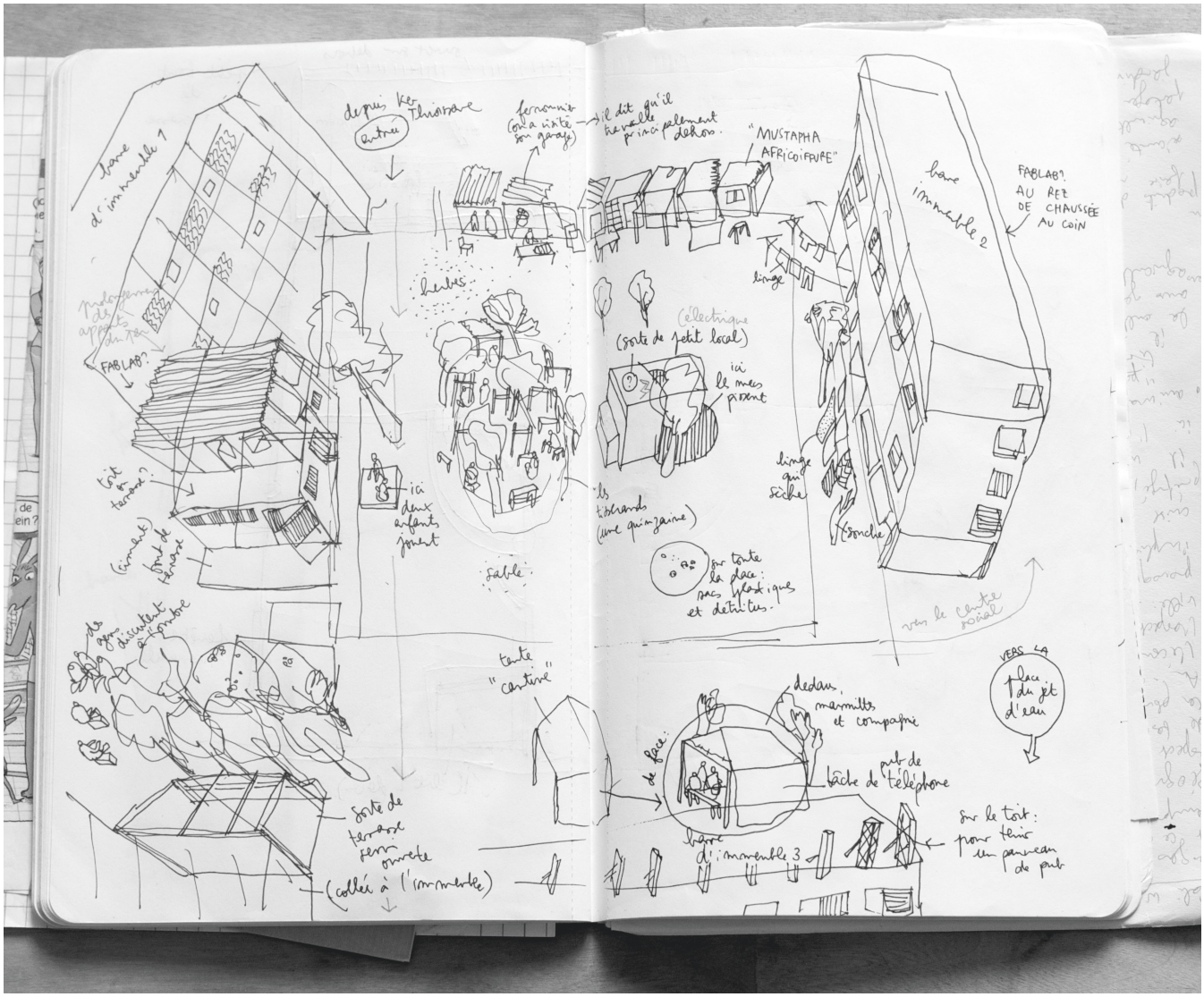
C'est d'abord l'odeur qui est terrible. Puis la fumée qui nous pique les yeux et nous fait tousser. Nous sommes pourtant encore dans la voiture. Balla slalome parmi les personnes qui travaillent ici : tous transportent des sacs qu'ils remplissent de déchets spécifiques qu'ils dénichent ici et là, fouillant l'ensemble à pleines mains. Da descend à plusieurs reprises de la voiture pour discuter avec certains. Il s'agit de nous faire rencontrer ceux qui organisent ou pilotent des programmes liés à l'activité de la décharge.
Finalement, nous arrivons enfin à la bonne personne.

Je suis chargé de communication, porte-parole du syndicat des récupérateurs.

Nous rencontrons ceux qui s'occupent de l'association des récupérateurs. «I ci, c'est un marché flottant : c'est chacun pour soi, il n'y a pas d'encadrement. » Soutenus par le Bureau International du Travail, ils nous expliquent qu'ils ont ici une structure qui aide et accompagne 220 enfants « qui ont été recyclés » en artisans, pour faire par exemple

a et b· La friche entre les barres d'immeubles, dans le quartier Sicap Liberté, à Dakar, en décembre 2013.

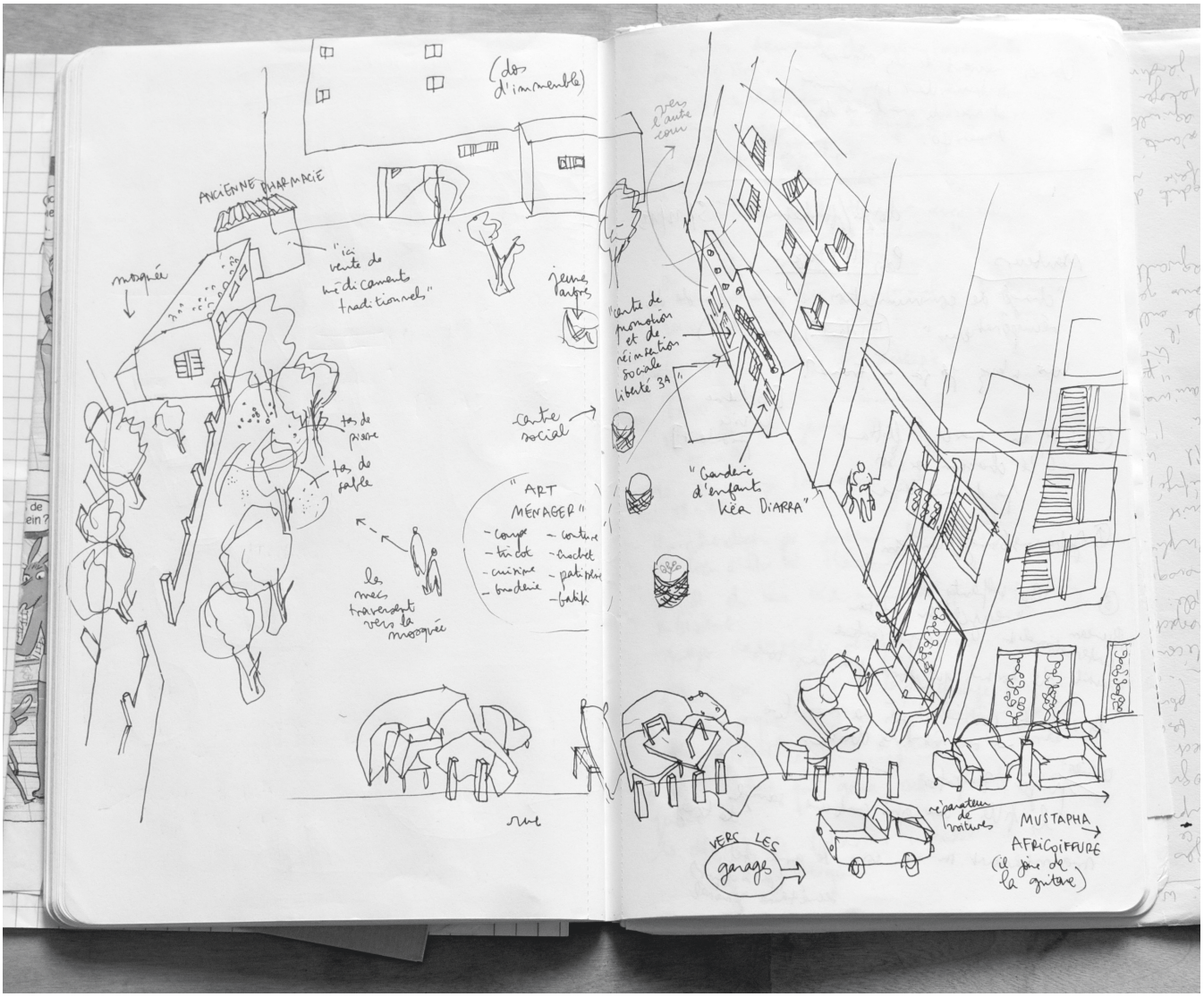
Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



Le terrain sur lequel l'équipe de Kër Thiossane souhaite installer le FabLab est encadré par des petits garages, des ateliers de ferronnerie et deux grandes barres d'immeubles.

Au centre, des tisserands ont installé leurs métiers. Ils vivent là, et occupent les halls des immeubles voisins. Le petit local électrique qui est au milieu du terrain leur sert de toilettes.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



Un autre terrain est également envisagé pour installer le FabLab. Il est juste à côté de celui qui est occupé par les tisserands.

Une petite mosquée occupe une partie de l'endroit. Elle fait face à un centre social qui accueille des formations pour les jeunes filles du quartier. On trouve également une garderie d'enfants, et une boutique qui vend des meubles récupérés et retapés.

de la coupe et de la couture. Il y a ce qu'on nous présente comme un centre de formation, en réalité plutôt une salle vide dans laquelle quand nous arrivons quatre jeunes filles sont en train de coudre des perles sur des sandales.

Maintenant, on va voir le grand chef.

Il se présente comme le « président secrétaire général » et nous demande avant toute chose d'inscrire nos noms dans un énorme registre. Ensuite, après nous avoir assis en cercle, nous assistons à de longues minutes de conversation en wolof avec Daouda, dont certaines expressions nous parviennent en français : « le Sénégal est en rupture ». C'est comme si Daouda expliquait le projet et justifiait notre présence ici avant qu'on puisse s'entretenir avec l'équipe. Tout est un peu confus. Il y a des « voilà », des « ok », des « ah ok voilà », et puis finalement une phrase : « donc on est de tout cœur avec vous si vous avez des questions. »

a

S'en suit une discussion en français sur la situation ici. « On vit dans une carence », répètent-ils plusieurs fois. « On veut quitter l'informel pour aller vers le formel. Vous êtes des partenaires. » Il y a 2600 personnes qui travaillent à Mbeubeuss, 1800 sont des jeunes et la majeure partie est âgée d'une vingtaine d'années. Ceux qui sont là cherchent dans les déchets des matières à revendre pour soutenir leurs familles... au lieu d'aller à l'école. « On est dans une crise mondiale que les plus faibles subissent », explique-t-on. La décharge existe depuis les années 1970, mais à l'époque les gens n'habitaient pas ici. « En 1974, la décharge est devenue officielle, signalée sur la route et gérée par l'État. Ici, c'est public. » On trouve à Mbeubeuss la totalité des déchets de Dakar, et tout y est mélangé. Certaines entreprises viennent racheter ensuite à ceux qui trient, négociant les prix grâce à des « intermédiaires » qu'on nous présente comme étant un véritable fléau, imposant des prix parfois dérisoires aux « récupérateurs » pour toucher une marge à la revente. « Ici la vente est libre, il n'y a pas de coopérative. Nous proposons juste cette case de santé et notre centre de formation,

b

a et b· La décharge de Mbeubeuss et les différentes zones de tri, à Dakar, en décembre 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

cette maigre salle. Mais les gens ne cotisent pas, c'est impossible. »

On nous montre une brique faite avec des sacs plastiques et des morceaux de chaises en plastique fondus et compressés, ainsi qu'une boîte à gâteaux constituée de capsules de bouteilles assemblées. Ces deux objets nous semblent bien dérisoire face à la quantité de déchets accumulés sous nos pieds.

On travaille chacun pour soi et Dieu pour tous.
Tout est bon ici, mais il n'y a aucune séparation entre les produits toxiques et le reste. Il y a des risques mais on les connaît, on travaille sans masque.

Ce que les intermédiaires font des matériaux achetés ici, ils ne le savent pas. Nous suivons ensuite Zidane, qui après quelques négociations mystérieuses avec Balla et Da nous emmène au fond de la décharge pour rencontrer quelques uns de ces récupérateurs. « C'est un métier noble, heureusement qu'on est là pour le faire ! » précise-t-il. « L'État devrait dire merci. »

Les camions passent partout et certains profitent de leurs lourdes roues pour compresser ou écraser des boîtes de métal ou d'autres éléments. « Contre le vouloir, l'impossible s'incline », explique Zidane. Nous passons une clôture faite d'assemblages de sacs et de toiles et nous découvrons un espace consacré au tri du cuivre et des métaux. Accroupi au sol, un homme dépouille scrupuleusement des fils électriques et casse des plaques électroniques. Il sait exactement ce qu'il fait et en constitue un petit tas. Zidane salue tout le monde. Il semble y avoir une sorte de hiérarchie d'auto-organisation dans la décharge qu'on ne comprend pas au premier coup d'œil. « Je dis souvent : dans ordure il y a OR, et pour nous vraiment ces ordures ça devient de l'or, c'est ça qui nous fait vivre et c'est notre boulot. »

À cause d'une récente inondation dans la vallée en contrebas, des tentes d'habitations sont remontées sur le bord de la décharge. C'est une sorte de petit village planté sur un sol fait de plastique, de monticules fumants, de fragments de pièces de métal et de lambeaux de désordres inclassables qui volent dans les nuages de poussière soulevés par les roues des camions. Il y a des moutons (on croirait des chèvres !), qui parviennent par je ne sais quelle méthode à trouver au milieu de ce sol de terre sale des choses à chiquer.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Je sors de cette visite profondément affectée et déroutée. J'ai pris une insolation pendant nos discussions au milieu de ces montagnes fumantes et vagues et le reste de la journée passe pour moi comme une sorte de rêve bizarre, assoiffée pendant plusieurs kilomètres derrière les vitres de la voiture, brinquebalée à l'arrière vers d'autres rendez-vous.

Nous allons à Rufisque, où nous visitons un deuxième atelier d'Aïssa Dione. Puis nous roulons vers Thiès où nous arrivons juste à temps pour visiter la Manufacture de tapis. Finalement, je retiens principalement de cette journée nos discussions entre toutes ces rencontres. La route aidant, nos réflexions sur le projet de FabLab pour lequel nous avons parcouru tant de kilomètres commencent à prendre forme. Lors des visites que nous avons fait jusque là, nous avons été surpris de constater que la dimension de réparation ou la fabrication possible de pièces de machines endommagées ou obsolètes était l'un des aspects du projet qui touchait le plus nos interlocuteurs. Ainsi, chez Aïssa Dione, les navettes en bois utilisées pour le tissage ou d'autres éléments nous ont été présentés comme étant des sérieux problèmes à résoudre, sur lesquels nous pourrions avoir une activité de service à la demande grâce à nos machines.

a

Nous réalisons que jusqu'ici, nous avons principalement rencontré des entrepreneurs, des artisans, des gens pour qui le business est une clé importante de leur activité. Bien entendu ce matin à Mbeubeuss nous avons pris une claque : voici des gens qui pratiquent la récupération dans le sens le plus pragmatique et essentiel qui soit. Mais ces gens ne sont pas dans la production et dans la création de valeur, ils accumulent et trient pour revendre. À qui revendent-ils et comment ces ressources sont-elles réemployées ? Les discussions à la fin de la journée nous poussent à vouloir rencontrer davantage de « makers » (s'il en existe), de bricoleurs, de ceux qui reformulent les matériaux dans leurs garages. Mais peut-être que nous idéalisons.

b

La logique économique ne sera jamais loin mais après avoir visité les locaux gigantesques d'Aïssa Dione et la Manufacture de Thiès, il

a· Des charrettes et des camions se croisent sur la route qui traverse la décharge.
b· Un "récupérateur" en plein travail, à la décharge de Mbeubeuss, à Dakar, en décembre 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

nous semble nécessaire de redescendre dans la rue, dans les ateliers, voir ceux qui pratiquent la fabrication à l'unité ou à la demande pour des commandes de nécessité, moins grosses et moins prestigieuses.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

6 décembre 2013 : Faire « par expérience »

Comme pour répondre à nos interrogations de la veille, aujourd'hui nous allons rencontrer Bass, qui travaille dans un quartier de Dakar où sont établis de nombreux artisans du métal. Il est installé là depuis plusieurs années dans un petit garage ouvert sur la rue dans lequel il nous attend, au milieu de profilés d'aluminium et de panneaux et tiges hétéroclites. Il nous présente son « book », une sorte de classeur usé dans lequel il a rassemblé des photos de ses réalisations. C'est principalement des portails, mais aussi quelques meubles, notamment un réalisé à partir de tonneaux de machines à laver. Il a arrêté ses études au CM2. La résistance de ses constructions, il la calcule « par expérience ». C'est Bass qui va nous guider à travers le quartier du métal de Dakar.

Nous le suivons dans les rues, jusqu'à tomber sur un ensemble de petits chemins étroits au milieu de cases brûlantes dans lesquelles chauffent des marmites de métal refondu, à partir de canettes et d'éléments récupérés. On ne s'arrête pas, on ne prend pas de photos, on va vite. On s'y perdrait. Ce sont des centaines de minuscules antres, où l'on croise le temps de traverser le passage des hommes en train de modeler, souder, couper à la volée et tordre en tous sens et sans protection des morceaux de métal bouillant.

On y fait des plats, des éléments d'ornementation, des théières, des fers à repasser, des passoires... Le sol est noir, il y a du charbon partout, c'est étroit, bas, chaud et bruyant : ils tapent, scient, brûlent, tapent, cognent, tapent. Nous croisons un groupe de jeunes autour d'un portail que Bass nous désigne comme étant ses associés. Partout, on travaille directement au sol ou sur des tréteaux bancals, à mains nues.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Ici, on récupère, on modifie, on fabrique. On adapte.

Plus loin, on nous présente Thiamas. Marion nous en a déjà beaucoup parlé, c'est un jeune bricoleur qui conçoit lui-même des machines. Il nous retrouve dans l'atelier où il a stocké et entreposé ses machines, une sorte d'enclos ouvert encombré de machines et de mécanismes. Dans un coin, une couveuse.

À côté, une machine pour mettre des choses en sachet. Thiamas a parfois reçu des soutiens de la part de certains organismes, avec des promesses de développement pour la suite. Mais jamais il n'a finalement touché le financement pour ces projets. C'est notamment le cas de cette machine pour mettre de l'eau en bouteille. Il y a aussi la décortiqueuse pour le mil. « Je regarde les machines existantes, j'observe bien, et je refais pareil. En 1995, j'ai élaboré un projet de radio pirate. »Thiamas a beaucoup de projets qui consistent à adapter certaines machines au contexte local. Kër Thiossane a fait appel à lui dans les ateliers ouverts Defko Yaw Rek pour essayer de finaliser l'extrudeuse amorcé avec Usinette pendant Afropixel.

L'atelier de Bass, dans le quartier du métal, à Dakar, en décembre 2013.

L'après-midi est consacré au grand déballage de ce que Claire a apporté de Belgique. Enfin nous allons voir ces machines à tricotter !

Bass, si tu le mets sur Processing, ça donne quoi ?

La phrase est d'Olivier, lors d'une discussion que nous avons le soir pour organiser notre réunion de présentation de demain. Depuis le départ, nous pensons qu'il est important d'avoir ce temps d'explication et de décryptage avec les personnes que nous avons rencontrées. Bien entendu Marion les connaît déjà presque tous, beaucoup des gens que nous avons invité ont déjà pris part aux activités de Kër Thiossane, aux petits déjeuners de discussions autour de la notion de « bien commun » et d'autres projets ou ateliers.

Nous avons plusieurs objectifs : expliquer ce qu'est l'open source, une des valeurs essentielles du projet, illustrer ce que sont les FabLabs ou ces ateliers de fabrication communs en montrant de nombreux exemples (c'est principalement mon rôle) et donner à voir quelques projets réalisés dans ces « espaces de travail collaboratif » (l'expression est employée par Dodji). On essaie d'imaginer les choses petit à

petit : si on met côte à côte les filles du centre social à qui on apprend la couture et Aïssa Dione, avec la machine à tricoter de Claire, qu'est-ce qui se passera ? Est-ce que ces rencontres peuvent donner de beaux projets ? Comment composer avec les nécessités, avec les objectifs de marché des artisans et créateurs du coin ? Est-ce que nos valeurs de travail sans enjeu, libre, peut-être gratuit, ouvert peuvent vraiment s'appliquer ici ?

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

7 décembre 2013 : La présentation

Depuis que nous avons commencé à rencontrer les personnes vers qui Marion nous a orientés, nous avons chaque fois annoncé aux gens notre projet de faire une « réunion » vers la fin de notre séjour pour expliquer plus largement et mettre en débat nos idées et ce qui nous inspire.

Ce matin, dans la cour de Kër Thiossane nous avons rassemblé tout le monde : ceux de la Kora, Aïssa Dione, la dame du centre social, Bass, Thiamas… C'est amusant de retrouver tous ces visages ici autour de nous et de provoquer entre eux cette rencontre. Nous commençons, comme convenu entre nous, par une présentation du projet et les raisons de notre venue ici. Claire présente rapidement le sens que nous mettons derrière les valeurs de l'open source. Pour de nombreuses personnes, nous sentons que c'est la première fois qu'ils entendent ce mot. Ensuite, Olivier présente quelques machines importantes pour les FabLabs : imprimante 3D, découpeuse vinyle, fraiseuse numérique… Les vidéos aident à rendre les possibilités de ces machines plus concrètes. Ensuite nous décrivons quelques lieux, à commencer par PiNG, puis Noisebridge, le FacLab, TechShop et le WoeLab. Enfin nous avions envie de montrer certains projets qui nous inspirent et dont nous parlons souvent depuis notre arrivée : le projet de cuve à teinture en open source repéré par Claire qui s'appelle Rosa Tapioca, les Zapattos du FabLab de Barcelone, les ordinateurs Jerry, et l'imprimante 3D africaine d'Afate.

Les questions fusent sur la qualité du plastique des imprimantes 3D. Moussa M'Baye, lui, voit un rapprochement très clair entre le fonctionnement de sa structure de formation et certaines valeurs que nous venons de présenter : « ma structure, c'est presque un FabLab

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

en fait ! » Il enchaîne avec des questions techniques sur le nombre de tours par minute sur une fraiseuse numérique et s'inquiète de l'affûtage des fraises. La réponse d'Olivier est radicale : en Europe, les fraises usées, on les jette ! Thiamas réagit : « c'est fou parce que je me dis qu'avec ça, au lieu de galérer à trouver les pièces moi-mêmes pour certaines machines je peux carrément les faire moi-même. »

Nous continuons ces discussions autour des machines qu'Olivier et Claire ont apporté : Olivier démarre la découpeuse vinyle et Claire fait quelques rangées de tricot sur ses machines. Autour d'elle, Aïssa Dione et la dame du centre social écarquillent les yeux de la même manière. Ces deux femmes ont des pratiques très différentes : l'une enseigne les bases du tricot et de la couture à un groupe de jeunes femmes dans une pièces sombre du terrain d'à côté, l'autre donne des conférences TEDx sur l'état des filatures au Sénégal et vend ses longueurs de tissu au Bon Marché à Paris. Pourtant, toutes les deux pourraient croiser leurs techniques et leurs idées sur une même machine. Ce moment où Claire, entourée de ces deux femmes, fait la démonstration de la manière dont fonctionne sa machine électronique semble symboliser la réunion d'ingrédients avec lesquels il faudra travailler pour la suite. Il y a cette zone commune d'expérimentation qui semble apparaître, même si c'est encore flou. L'une et l'autre repartent avec leurs petits échantillons.

Claire fait la démonstration de ses machines à tricoter, devant Aïssa Dione et la dame du centre social, à Kër Thiossane, en décembre 2013.

Le midi, nous déjeunons d'un sublime mafé sur la terrasse, tous autour du grand plat commun. Éliane, qui s'occupe de faire à manger ici, cuisine vraiment bien. (Note pour moi-même : trouver à Paris un bon endroit pour manger à nouveau un bon mafé.) L'après-midi nous sommes de sortie avec Balla et Da pour quelques achats. Le soir, nous dînons avec Marion à l'Institut Français.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

8 décembre 2013 : On est plus rapides que ton imprimante 3D

Parce qu'être au Sénégal ne pouvait pas se résumer à être dans Dakar, nous passons la journée en vadrouille, entre Toubab Dialaw (on se baigne !) et Joal Fadiouth où nous déjeunons dans une petite case au bord de l'eau.

Sur la route nous sommes arrêtés par des policiers fantoches qui accusent Balla de « faire du transport » parce que nous sommes quelques blancs à l'arrière du van. Marion nous explique que c'est une pratique courante : arrêter les touristes ou ceux qui pourraient ne pas être de la région pour leur soutirer de l'argent. L'idée étant que pour calmer les policiers et obtenir le droit de redémarrer, on s'acquitte d'une amende à payer en liquide immédiatement. Balla et Da ne sont pas du genre à se laisser faire. « Tu fais du transport, tu fais du transport, tu ne peux pas le nier ! » aboie le policier. Balla répond qu'une voiture c'est précisément fait pour faire du transport et qu'il ne voit pas le problème. Derrière, Marion et les enfants sont morts de rire mais se cachent. « Tu fais du transport ! »
Quelques minutes plus tard, nous sommes sur le bord de la route, et nous apercevons Da, diplomate, bras-dessus bras-dessous avec le policier, se tapotant l'épaule avec complicité. Ils reviennent à la voiture : « C'est bon, c'est réglé. On n'a rien payé. » On redémarre.

Amadou Kane Sy et Muhsana Ali

Nous marquons un arrêt avant de rejoindre Dakar pour visiter le grand hangar de Kane Sy et Muhsana. Avec leur association Portes et Passages, ce couple d'artistes plasticiens travaillent depuis plusieurs années avec des potières de la région. Deux d'entre elles sont là pour nous expliquer comment elles travaillent et nous montrer leurs réalisations. C'est Kane Sy qui traduit.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

On est plus rapides que les imprimantes 3D, oublie ça et laisse-moi dans la terre.

J'ai adoré cette phrase. Nous expliquons à ces deux dames qui ont les mains calleuses que le principe de l'impression 3D est très proche de la technique du colombin qu'elles utilisent pour leurs pots, elles qui ne travaillent pas au tour. Elles rient. Il y a une forme de double adaptation dans notre discours. D'abord, nous essayons de simplifier nos idées pour ne pas les perdre dans des détails techniques compliqués. Ensuite ce que nous disons est traduit par Kane Sy. Puis elles répondent, se marrent. Et Kane Sy nous retranscrit ça.

a

Quelqu'un pose sur la table des petits verres de thé sénégalais. Elles nous expliquent que contrairement à ce que nous avions envie de croire, les petits objets qu'elles forment ne sont pas chargés de sens symboliques particuliers. Elles les font « au feeling » (traduction de Kane Sy) et selon leurs inspirations du moment : petits animaux, personnages bizarres, pots… L'ensemble est vendu au marché du village. Le rôle de Kane Sy et Muhsana est d'accompagner les potières dans leur production, de les pousser à explorer d'autres formes ou techniques. Ces deux femmes sont étonnantes. « Pour nous les objets qu'on fait en terre c'est comme des meubles, c'est vraiment pas grave si ça se casse, on en refait un autre… »

b

Le plus gros problème, c'est la cuisson.

Cette rencontre avec les potières confirme d'une certaine manière ce que nous sentons depuis quelques jours : ce qui préoccupe les artisans que nous rencontrons, ce sont davantage des questions pratiques et fondamentales que des soucis de formes. Les fours des potières, par exemple, sont enterrés dans le sol. Pendant la saison des pluies, les sols sont humides et il est presque impossible de réaliser de bonnes cuissons. Leur autre difficulté concerne la manière dont elles s'y prennent pour piler le kaolin qui sert à constituer la terre qu'elles utilisent pour leur travail. Piler cette pierre est un travail de titan et certaines jeunes filles ne veulent plus faire ce travail

a et b. Quelques figurines modelées par les potières de l'association Portes et Passages, dans la région de Dakar, en décembre 2013.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

harassant. Olivier se souvient de ce que nous avons vu à Mbeubeuss, les camions écrasant les canettes de métal pour simplifier leur stockage. Pourquoi ne pas réemployer le même système pour écraser les fragments de kaolin avec les roues du camion ? Sur ce point, disent-elles, il y aurait des choses à inventer. Avec Olivier, de retour dans la voiture, on se prend à imaginer croiser les compétences de Thiamas et les besoins des potières pour concevoir des machines à piler le kaolin adaptées aux conditions de leur village…

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

9 décembre 2013 :
On n'a pas les mêmes besoins

Dernière journée à Dakar. Je souhaite aller rencontrer l'équipe de JokkoLabs, qui sont au cœur d'un projet de FabLab à Dakar (JokkoFabLab) pour lequel Laura Pandelle que je connais de l'Ensci a beaucoup travaillé.

Après avoir de mon côté échangé avec elle sur la manière dont elle a pensé son rôle de designer pour un projet local à Dakar et face à un certain constat d'échec de ce projet, j'étais curieuse d'aller voir de plus près le discours de ceux avec qui elle a travaillé.

JokkoLabs

Nous retrouvons donc Karim Sy et Emmanuelle N. Boniti qui nous accueillent dans une grande pièce, au sein de leur espace de coworking. Ce sont les membres fondateurs de JokkoLabs, qui existe depuis octobre 2010. Karim Sy avec un discours rodé se présente comme un « serial entrepreneur avec vingt ans d'expérience dans le numérique et les nouvelles technologies ». JokkoLabs est à la tête de sept espaces dans cinq pays. C'est un réseau de coworking spaces qui se définit comme un « catalyseur de communautés » pour « imaginer un futur différent et le mettre en action » qui croise « approche communautaire », « innovation ouverte », « culture digitale ».

Living Lab, FabLab, tiers-lieux, l'essentiel c'est que ça produise des choses utiles.

Karim Sy confirme des choses que nous avons déjà entendues : « Il y a au Sénégal des gens qui pompent et des gens qui contribuent. Les ONG ont filé beaucoup d'aides dans la région, et avec ça de mauvaises habitudes. Les gens ici sont souvent payés pour se

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

former, il y a un côté mercenaire… » Le projet de FabLab de l'ONG Kër Thiossane, malgré les années de travail de l'équipe sur la question est relativement jeune et différent de Jokkolabs. Se présenter avec cet embryon-là c'est aussi s'exposer à un regard critique et un peu méfiant de la part de ceux qui ont déjà tenté de s'engager dans un tel projet.

Karim Sy nous parle vaguement de l'état d'avancement du projet FabLab qui avait été enclenché avec la FING et quelques designers de l'Ensci en 2012 et qui semble toujours en cours de définition. L'installation récente d'une antenne au sein de l'Institut Français et d'une autre dans l'Agence Universitaire de la Francophonie devraient permettre d'aller au-delà des petits projets réalisés jusqu'à présent.

Saly Wade

C'est notre dernière visite dans le marathon des rencontres que nous menons depuis notre arrivée. Saly Wade est dakaroise, chercheuse en géographie et urbaniste. Elle nous accueille dans le petit patio devant sa maison. « Les gens ici n'ont pas les mêmes besoins : s'occuper de tout ce qui sort du basique-élémentaire c'est souvent perdre son temps. » Saly Wade a mené d'importantes recherches de terrain sur l'alimentation, au-delà de la sécurité alimentaire. Selon elle, ici à Dakar, l'économie formelle dite « moderne » ne peut pas régler tous les problèmes : l'aspect culturel est important. Il convient alors d'impliquer l'économie populaire et solidaire sans nier l'économie formelle, dans des objectifs de socialisation. « La ville elle-même ne crée pas de lien social ! »

Kër Thiossane a déjà invité à plusieures reprises Saly à l'occasion d'un Laboratoire de Prospectives Singulières organisé en 2010 pour Afropixel où à l'occasion du Forum Social Mondial. C'est une militante. « Il n'y a pas de débats de société ici depuis l'indépendance. Ici l'État se présente comme récipiendaire, comme assisté. Saly se bat depuis plusieurs années pour la reconnaissance de ce qu'elle appelle le « patrimoine alimentaire » : il s'agit de « tirer plus de nos cacahuètes, mais de ne pas nécessairement en produire plus ! » C'est comme un cours de géopolitique qu'elle nous donne dans l'ombre moite de sa terrasse. Elle nous explique deux voies possibles pour l'Afrique : celle de l'agriculture intensive, qui implique

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

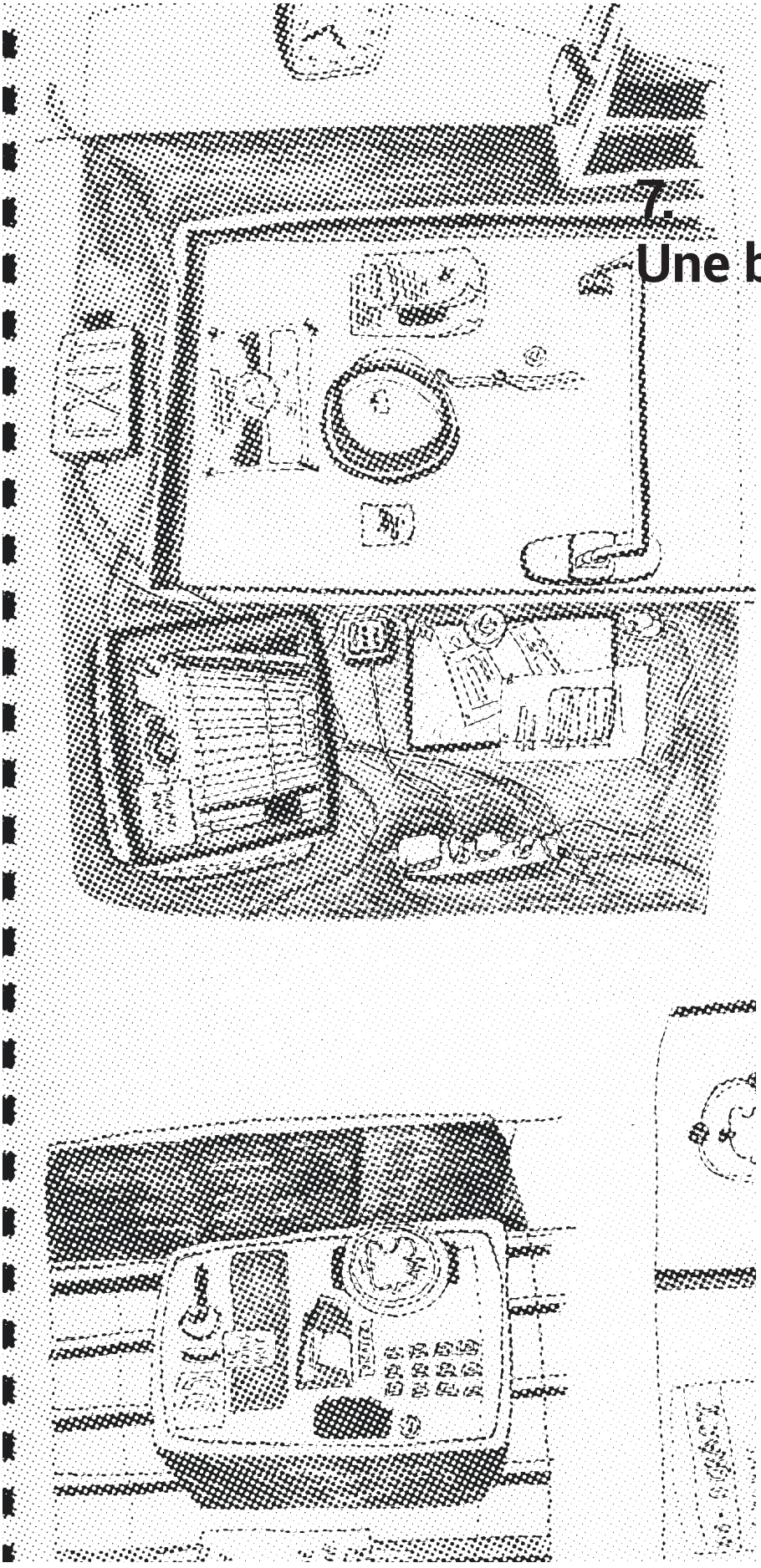
d'utiliser sans contrôle certains produits phytosanitaires et pesticides désormais interdits en Europe car trop dangereux pour l'environnement comme pour la santé, rejetés par l'Occident et qui déterminera des changements sociaux radicaux dans l'organisation du groupe. La seconde vise à valoriser certains produits du terroir par des labels, faire reconnaître les particularités de la production locale. Selon Saly Wade, on doit pouvoir « combiner sécurité alimentaire et qualitatif ». « Tout ce qui est agriculture urbaine, micro jardins, ce ne sont pas des lieux pour se nourrir mais des apports additionnels. En ville, c'est surtout un prétexte, une activité d'insertion pour partager, connaître de que l'on mange et faire du social. »

Si je te vends 500F un portable qui en vaut 500 000, tu es complice.

Il s'agit, dans le discours de Saly Wade, de penser des consommateurs éduqués, qui connaissent leurs droits et font leurs choix en connaissant leurs implications. Quand Saly a monté « La Compagnie du bien manger », c'était dans cette optique : mettre au point des plats, manger des choses naturelles et bonnes en restant dans la culture locale, les gestes et les pratiques habituelles. Elle a travaillé avec des médecins, ils ont imaginé des systèmes ambulants pour faire la cuisine dans la rue… Ils ont expérimenté des nouvelles logiques de fabrication culinaire, avec des gens du coin, créant une sorte de « laboratoire d'initiative ». « Il faut faire, faire, essayer. Je crois à l'expérience. Le savoir, c'est le vernis de la culture. » Nous sommes restés captivés par Saly Wade. Ses expériences dans le domaine de l'alimentation ici sont riches à garder en tête pour ce qui concerne le projet de jardin en commun adossé au FabLab, mais aussi pour ce qui touche au FabLab lui-même et peut-être même à la manière dont nous allons nous y prendre. Tester, expérimenter dans la manière d'organiser et de penser le mode de fonctionnement de ce lieu partagé sera une des clés de la réussite du projet, qui ne doit pas être un « savoir » plaqué sur une situation mais bien une construction collective et flexible.

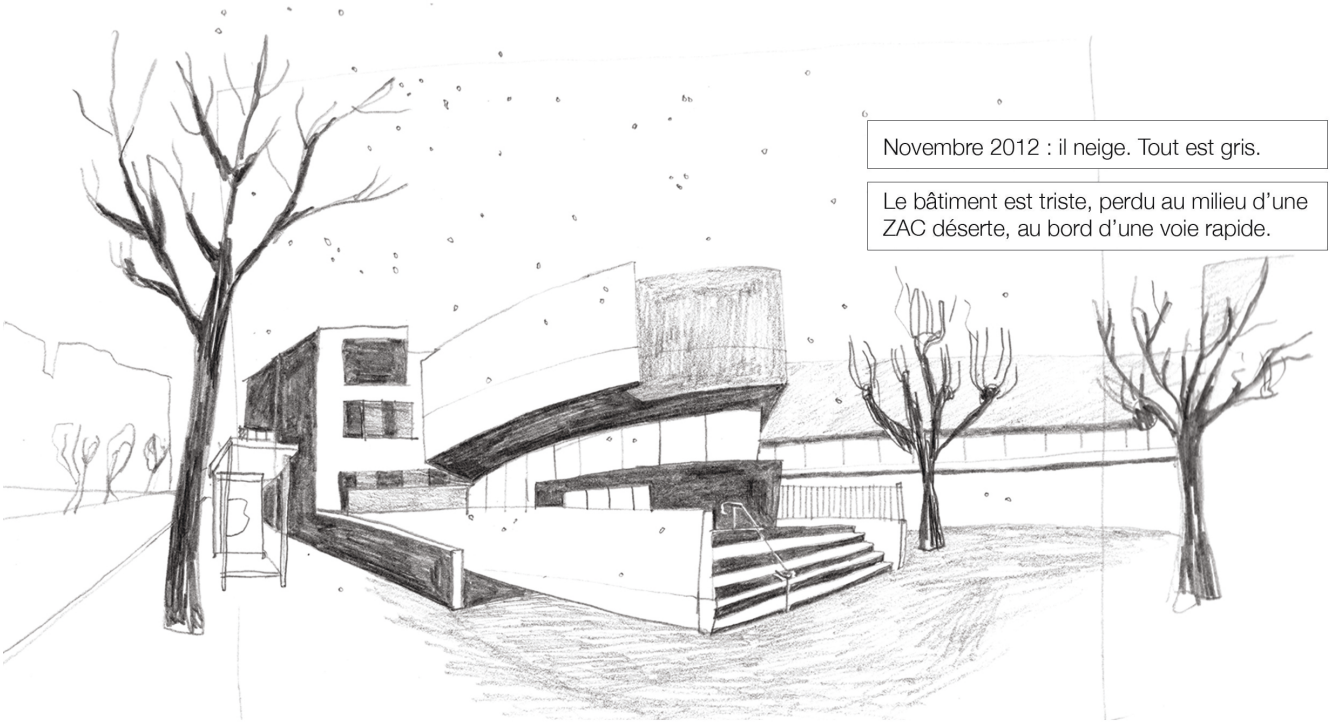
Cette rencontre, qui conclue notre séjour, sonne donc aussi comme une dernière mise en garde de ceux qui connaissent parfaitement le terrain.

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



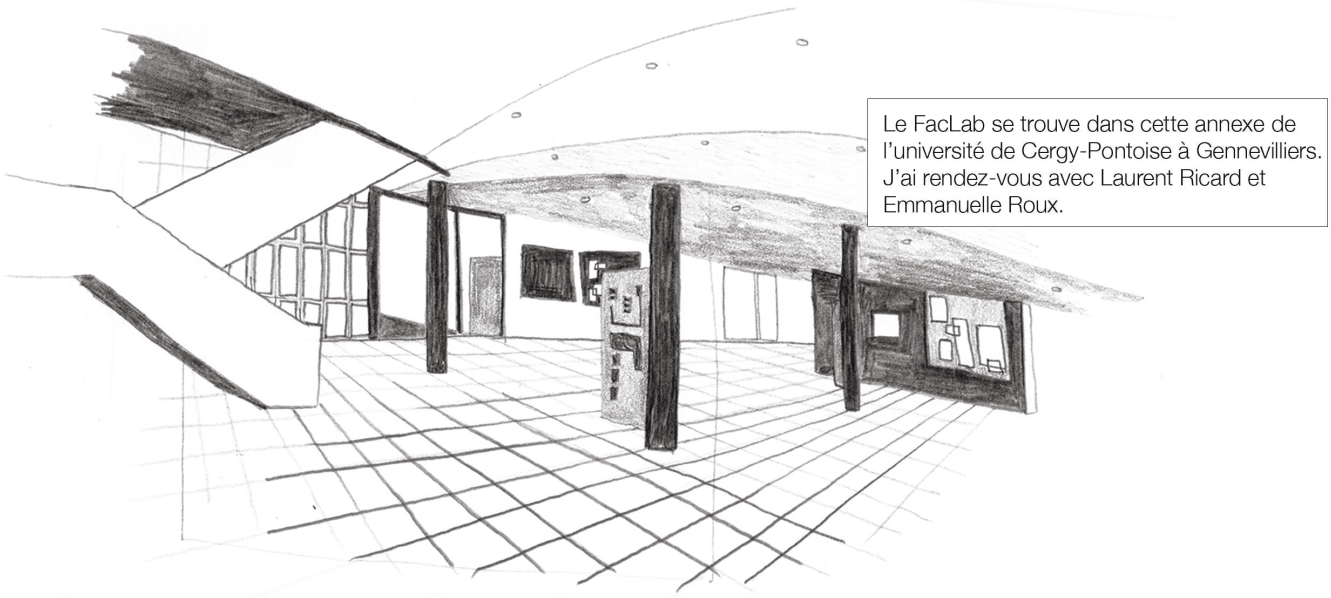
7. Une bande dessinée

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016



Novembre 2012 : il neige. Tout est gris.

Le bâtiment est triste, perdu au milieu d'une ZAC déserte, au bord d'une voie rapide.



Le FacLab se trouve dans cette annexe de l'université de Cergy-Pontoise à Gennevilliers. J'ai rendez-vous avec Laurent Ricard et Emmanuelle Roux.

Je pousse une porte : c'est sans doute là.

Ils me reçoivent « dans une pièce au calme » et m'interrogent : je leur explique que je voudrais m'installer au FacLab pour une observation de terrain de quelques mois.

Je m'emballe un peu et cette malheureuse expression m'échappe :

Emmanuelle se crispe :
« Une utopie ? Si tu viens passer du temps ici tu verras que ça n'a rien d'une utopie. C'est bien réel, ce qu'on fait. »

Laurent ajoute avec l'air sceptique :
« Ici on n'aime pas les observateurs. Si tu veux rester, tu dois respecter notre philosophie, c'est-à-dire participer. »

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016

Ce texte a été mis en page sur le logiciel Adobe InDesign CS6 et composé en Roboto, en Gentium Basic et en Liberation Mono, qui sont des typographies libres de droit.
Il contient 490 pages et 391 images.

Imprimé le 23 novembre 2015, à l'université Rennes 2.
camille.bosque@ensci.com

Résumé

Les FabLabs, les hackerspaces et les makerspaces sont des ateliers collectifs équipés de machines à commandes numériques et organisés en réseau. Ces lieux s'inscrivent dans l'élan du mouvement maker et dans l'héritage des hackers. Ils se présentent comme des espaces ouverts à tous et pour tout faire. Malgré une forte médiatisation, la réalité des discours et des pratiques qui s'y développent est encore peu étudiée. Cette thèse en esthétique et en design s'appuie sur une vaste enquête ethnographique menée de 2012 à 2015 au cœur de ces communautés, en France et à l'étranger. De nombreux entretiens et observations dessinées permettent une description critique des manières de faire rencontrées sur ces terrains.
Les pratiques, les discours et les ambitions de la fabrication numérique personnelle se construisent dans les marges des territoires classiques de l'industrie et du design et en brouillent les cadres historiques.
La première partie de la thèse retrace les origines des mouvements maker et hacker et des FabLabs. En s'appuyant sur des données de première mains et sur des récits plus classiques, elle montre comment la contre-culture américaine et les ambitions technophiles des chercheurs du MIT rencontrent des appropriations locales divergentes.

La réhabilitation du plaisir au travail et l'héritage des Arts and Crafts sont deux aspects qui permettent d'envisager ces lieux comme des terrains d'expérimentation sociale, au-delà de la stricte production.
Dans la deuxième partie, la thèse se concentre sur les valeurs d'ouverture et de partage prônées par les amateurs, bricoleurs, makers ou inventeurs contemporains. L'hypothèse d'un design ouvert et participatif conçu hors des standards de la production industrielle de masse est examinée. L'« open design » place la production d'objets dans le sillage de l'open source. Les résultats de ce type de production dessinent les contours encore flous d'un territoire nouveau pour le design.

La troisième partie étudie les promesses et contradictions qui entourent la démocratisation de l'innovation et de la production. L'impression 3D est prise comme cas d'étude emblématique pour étudier les ambivalences de l'émancipation espérée par les porte-paroles du mouvement maker.
Ces pratiques hésitantes nourrissent les ramifications de ce que nous proposons d'appeler un design diffus. Celui-ci se développe par tâtonnements dans les communautés d'amateurs et touche à des activités créatives d'invention, de conception et de fabrication. L'étendue rhizomatique des manières de faire propres au design diffus est composée d'objets sans apparat, situés dans les marges de l'industrie. Selon la définition qui en est proposée, ils sont conçus de manière ouverte et documentée dans l'objectif d'explorer et de contribuer à la découverte des technologies de la fabrication numérique personnelle. Sans constituer de paradigme clos, le design diffus détourne les normes instituées et les procédures classiques du design et de l'industrie pour proposer une conception exploratoire et ouverte de la fabrication.

Mots clés : FabLab, fabrication numérique personnelle, maker, hacker, impression 3D, design, ethnographie dessinée, non standard, bricolage, atelier, amateur, do-it-yourself

Abstract

Personal digital fabrication, discourses and practices of diffuse design
A survey into FabLabs, hackerspaces and makerspaces between 2012 and 2015

FabLabs, hackerspaces and makerspaces are shared workshops, equipped with digital tools and organised in a network. These places are connected to the maker movement and are heirs to hackers.
They offer themselves as places where anybody can come and make anything. In spite of some strong média coverage, the reality of discourses and practices that occur in those places has not yet been much studied. This dissertation in Aesthetics and design is based on a large ethnographie survey conducted between 2012 and 2015, in France and abroad. A sériés of interviews and drawn observations allows for a critical description of the ways of doing that can be witnessed on these fields.
Practices, discourses and ambitions of personal digital fabrication are built in the margins of the classical fields of industry and design, blurring their historical frames.
The first part of this dissertation retraces the origins of FabLabs as well as of the maker and hacker movements. First hand data and classical accounts reveal how American counter-culture and the technophile ambitions of MIT researchers resuit in diverging local appropriations.

The rehabilitation of pleasure at work and the héritage of the Arts and Crafts both point to these places as fields of social expérimentation, beyond mere production.
In the second part, this dissertation focuses on the values of openness and sharing advocated by contemporary amateurs, tinkerers, makers or inventors. The hypothesis of a design that could be open, participative, out of the standards of industrial mass production is examined. « Open design » places the production of artefacts in the wake of open source. This type of production ends up shaping a new, though hazy, field for design.

The third part studies the promises and contradictions that surround the democratization of innovation and production. 3D printing is taken as an emblematic case study to consider the ambivalences behind the émancipation expected by représentatives of the maker movement.
These indecisive practices feed the branches of what we might call 'diffuse design'. It develops itself by trial and error in amateur communities and reaches creative activities of invention, conception and fabrication.
The rhizomatic area of diffuse design comprises rather plain objects, situated in the margins of industry. According to this définition, they are produced in an open and documented way, in order to explore and contribute to the discovery of digital fabrication technologies. Diffuse design is not a closed paradigm, but turns away from instituted norms and offers an open and exploratory conception of fabrication.

Key words : FabLab, personal digital fabrication, maker, hacker, 3D printing, design, drawn ethnography, non standard, tinkering, workshop, amateur, do-it-yourself

UNIVERSITÉ RENNES

n° d'ordre :
Université Rennes 2
rue du Recteur Paul Henry, 35000 Rennes
Tél : 02 99 14 10 00

THÈSE / UNIVERSITÉ RENNES 2

La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus

Camille Bosqué

Bosqué, Camille. La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus : enquête au coeur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015 - 2016