

Artwork : Nicolas Lamas, Archaeology of Darkness

Mémoire de
Arthur DIDIER

Sous la direction de
Christopher SANTERRE

Mastère spécialisé
Innovation by Design
Janvier 2023

ENSCI
LES ATELIERS

Réparer, la nouvelle normalité

*Repair, the
new normal*

Le rôle du design dans la
transformation des produits
et des comportements, vers
un paradigme technologique
soutenable.

*The role of design in
transforming products and
behaviors towards a sustainable
technological paradigm.*

Réparer, la nouvelle normalité:
Le rôle du design dans la
transformation des produits et des
comportements, vers un paradigme
technologique soutenable.

Repair, the new normal:
The role of design in transforming
products and behaviors towards a
sustainable technological paradigm.

Mastère spécialisé « Innovation by Design »
ENSCI, École Nationale Supérieure de Création Industrielle – Les Ateliers

Mémoire de Arthur DIDIER
Sous la direction de Christopher SANTERRE
Janvier 2023

Remerciements

Je souhaite remercier chaleureusement mon directeur de mémoire, Christopher Santerre. Merci pour nos échanges qui m'ont nourri et m'ont encouragés, merci pour ta patience et ta disponibilité.

Pour m'avoir suivi, écouté et orienté, merci à Xavier Lesage, Raphaël Didier et Catherine Geel.

Merci à Laura Lebeau et Justyna Swat pour avoir pris le temps de faire ces entretiens qui m'ont beaucoup appris.

Merci également à Hubert Guillaud, Gauthier Roussihle et Paul Lhoste pour nos échanges qui m'ont permis de construire ma pensée et m'orienter dans cette nébuleuse intellectuelle.

Un grand merci à Bruno Ginestet, Anaïs Bouchard, Hadrien Millet, Matthieu Robert, Benjamin Jean, Marie Boissard, Ivan Pejcic pour m'avoir aidé à élever ma réflexion et à tous mes camarades de promotion IBD pour cette année riche en découverte.

Merci à l'équipe du Mastère spécialisé Innovation by Design, Xavier, Claire, Geneviève et Caroline.

Merci à Giuseppe et à mes collègues chez Attoma pour votre compréhension et votre soutien dans la dernière ligne droite. Enfin, merci beaucoup à Lee, pour tous tes encouragements.

Sommaire

Remerciements	4
Introduction	8
1. Penser la soutenabilité	11
a. Innovation technologique et soutenabilité	11
i. Contexte environnemental	11
ii. Impact technologique	15
b. L'âge des low-tech critique	17
i. Définition	17
ii. Lecture critique	18
iii. Limite du concept	21
c. La voie du milieu	23
i. Définition du mid-tech	23
ii. Le Milieu tech	25
d. Soutenabilité par la réparabilité	27
i. L'ère de la maintenance	27
ii. Définition de réparation	29
iii. Philosophie de la réparabilité	32
2. Réparabilité par le Design	35
a. Conception durable et frustration du designer	35
i. Right to Repair	35
ii. Éco-conception, freins et limites	36
iii. Repenser la conception	40
b. Ce dont dépend la réparabilité	43
i. Une culture technique	43
ii. Les systèmes de la réparation	45
iii. Comportements et sensibilisation	49
c. Une question systémique	51
3. Mon expérience de la réparabilité	55
a. Mon parcours	55
i. Chronologie et contexte	55
ii. Crocable: élargissement du champs du design	57
iii. Innovation et Itération	59

b. Posture et objectif	61
c. Climathon, sensibilisation et design du changement	63
i. Une expérience d’innovation collective	63
ii. Déroulement du climathon	64
iii. Happiness from Repair therapy	68
iv. concepts de réparabilité à retenir	70
d. Analyse critique de mon expérience	72
Conclusion	75
Annexes	77
Charte AFD du design écoresponsable	78
Compte-rendu d’entretien avec Laura Lebeau	80
Compte-rendu d’entretien avec Justyna Swat	83
Définition du low-tech par le Low-tech Lab	85
Right to Repair manifesto	86
Le projet Völö	87
Déroulement du Climathon	88
Bibliographie	93
Livres	93
Articles	93
Conférences	94
Revue	94
Expositions, Oeuvres	94
Sites	94

Introduction

En 2020, l'annonce faite par l'Union Européenne d'imposer un chargeur unique m'a inspiré pour me lancer dans un projet entrepreneurial de conception: repenser le plus humble des objets électroniques de façon exemplaire de circularité et de durabilité. Je me suis alors ouvert à la vaste problématique des déchets électroniques (autrement qualifié WEEE ou E-waste) et à la question complexe de la réparabilité.

En parallèle, la crise sanitaire a fait émerger un mouvement de changement profond de la société centré sur des valeurs de soutenabilité et de sobriété: la transformation de notre façon de faire, d'être et de consommer au regard de nos conditions d'existence. C'est ce qu'on appelle communément la "nouvelle normalité". Le retour de la réparabilité est un des enjeux majeurs et concrets de cette transition vers une nouvelle société.

Mon sujet de mémoire porte sur les chantiers de la réparabilité: pourquoi est-il essentiel de la développer davantage, en particulier dans le champ des objets technologiques? et comment le design peut-il permettre de lever les freins et obstacles à sa généralisation?

La réparabilité entretient une relation ambiguë avec l'innovation, notamment pour sa relation au progrès technologique, qui est un défi majeur de soutenabilité. Il me semble intéressant de questionner le rôle de l'innovation quant à sa relation à la technologie et son impact sur l'environnement.

Dans un premier temps, je souhaite m'intéresser aux voies théoriques (philosophique, économique, politique, conceptuel) qui permettent de concevoir un paradigme technologique soutenable. Celles-ci m'apporteront les clés de compréhension pour dépasser les clivages dualistes qui cristallisent les

positions (Croissance/ décroissance, Low-tech/ high-tech, sobriété/ confort, etc) et paralysent la transition écologique.

Je vais ensuite établir un état des lieux de la réparabilité, à travers les activités de conception, les métiers qui la permettent et les systèmes qui la supporte. La compréhension de ses manifestations me permettront de révéler les défis, et les leviers d'actions.

Pour finir, je présenterai les apports du design pour penser une innovation durable, avec deux expériences de conception et innovation pour la réparabilité. L'analyse de ces expériences me permettra d'ouvrir mon propos, par une mise en évidence des tendances et enjeux contemporains que posent la généralisation de la réparabilité.

Le cadre du mémoire accompagne également le pivot de ma pratique de design industriel vers une expertise plus globale de la soutenabilité, des sujets de design et d'innovation durable. Cette recherche me permet de construire une base théorique solide, une vision singulière et un aperçu des opportunités entrepreneuriales qui en découlent. C'est un mémoire de designer qui cherche à se positionner afin d'agir significativement pour la construction d'une société soutenable, dépasser l'approche naïve et limitée de la conception responsable en s'inscrivant dans une démarche systémique.

Pour ma recherche j'ai étudié des livres et articles dans une grande variété de disciplines: Philosophie, Histoire des techniques, Economie/ Entrepreneuriat, Sociologie, Ecologie, Design Industriel, Science Politique, Droit/ brevet, Technologie/ ingénierie. Ma méthodologie de recherche de mémoire s'articule en trois étapes qui se sont chevauchés:

- Lecture théorique et revue d'actualité en design et innovation
- Entretiens et observations:
 - 3 Entretiens informels exploratoires auprès d'experts, journalistes, et chercheurs, qui m'ont permis d'orienter mes recherches et mon articulation de pensée,¹
 - 2 Entretiens semi-directifs auprès de professionnel et expert, qui m'a servi de support d'articulation de pensée,²
 - Participation à 2 conférences, pour construire mon approche critique,³
- Projets d'expérimentation:
 - Mise en forme graphique des concepts et réflexions,
 - Expérience entrepreneuriale en réparabilité et éco-conception,
 - Participation à un Climathon,

¹ Hubert Guillaud, Journaliste; Gauthier Roussihle, chercheur et spécialiste de la sobriété du numérique; Paul Lhoste Doctorant au CNRS ayant porté une thèse en rapport avec la *low-tech* et la *reverse innovation*.

² Laura Lebeau, designer chez Map Project Office; et Justyna Swat, designer et professeure à l'Ensci, experte en design systémique.

³ Conférence *Wild-Tech & Milieu-Tech. Repenser la technologie ?*, Victor Petit & Yann Philippe Tastevin, tenue par l'Isdat en mars 2021, Un atelier-conférence organisé par l'association Mouton Numérique *IMMERSION DANS LA MATÉRIALITÉ DU NUMÉRIQUE*, à la REcyclerie, Paris, 15 Octobre 2022

1. Penser la soutenabilité

Dans cette partie je vais présenter les fondements de ma pensée sur les questions de soutenabilité. Pour commencer je vais présenter les enjeux de soutenabilité liés à l'innovation technologique, je vais ensuite questionner la technique et l'innovation à travers le concept de low-tech. Par un cheminement critique, je chercherai les bases conceptuelles d'un paradigme technologique soutenable, qui m'amène sur le concept de milieu-tech. Enfin je creuserai les ramifications de la notion de réparabilité comme pilier fondateur d'une pensée technologique soutenable.

a. Innovation technologique et soutenabilité

i. Contexte environnemental

Limites planétaires, anthropocène, crise environnementale, pollutions, matérialité et impact du numérique. Quelques "gros mots" pour planter le décor et rentrer dans le vif du sujet. La production artistique reflète bien les préoccupations de notre temps, je vais donc esquisser les grandes lignes de mon contexte d'action en m'appuyant sur ces œuvres.

Dans l'œuvre intitulée *The sky is not the limit* de l'artiste Andy Picci, on pourrait comprendre une double critique de sujet d'actualités. La moquerie de cet adage bien connu⁴ semble ironiser de façon explicite sur la nouvelle course à l'espace lancée par les milliardaires. De façon plus implicite nous évoque les limites réelles de subsistance qui sont celle de la planète pour son habitabilité⁵, l'atmosphère en étant non pas la frontière limite mais le protecteur fragile. Ce n'est pas sans faire penser à la théorie du Donut⁶, porteur d'une nouvelle pensée économique, qui illustre les 9 limites planétaires avec son "plafond environnemental" mais aussi "plancher social"⁷.

L'exposition *Archaeology of Darkness* présente des sculptures chimériques de l'artiste Nicolas Lâmas. Les objets mi-technologiques mi-antique des artefacts ethnologiques, plongeant le spectateur dans une position d'archéologue de notre propre époque - l'anthropocène- qui se confronte à trace de l'homme sur son environnement. *Ces combinaisons et confrontations font méditer sur les TIC comme forme d'évolution et questionnent la pensée techno-déterministe du 21^e siècle. Au-delà d'une simple référence*

⁴ Andy Picci, artiste travaillant souvent par l'emploi de réalité augmentée, s'est fait connaître pour ses filtres de selfie renvoyant aux exagérations de la consommation du smartphone et des dérives narcissistes qui l'accompagnent sur les réseaux sociaux. Ses séries d'images de ciels avec une écriture argentée flottante renvoie à l'image idéalisée du souvenir instagram, aux messages festifs en ballons et l'impression d'un message provenant de notre inconscient par l'interprétation des formes de nuages. L'adage "The sky is the limit" signifie au contraire dans son usage courant qu'il n'y a pas de limite pour s'épanouir et se développer souvent brandit dans l'entrepreneuriat.

⁵ En 2009, une équipe scientifique déterminait neuf piliers critiques à ne pas dépasser pour préserver la viabilité de notre environnement. Quatre sont déjà au-delà du seuil de précaution. Et celui qui concerne la pollution chimique atteint un tel niveau que les scientifiques sonnent l'alerte. Disdero, Eléonore. "On Joue Avec Le Feu: Avec La Pollution Chimique, La Terre S'apprête à Franchir Une 'Limite Planétaire.'" *Libération*, 23 Jan. 2022

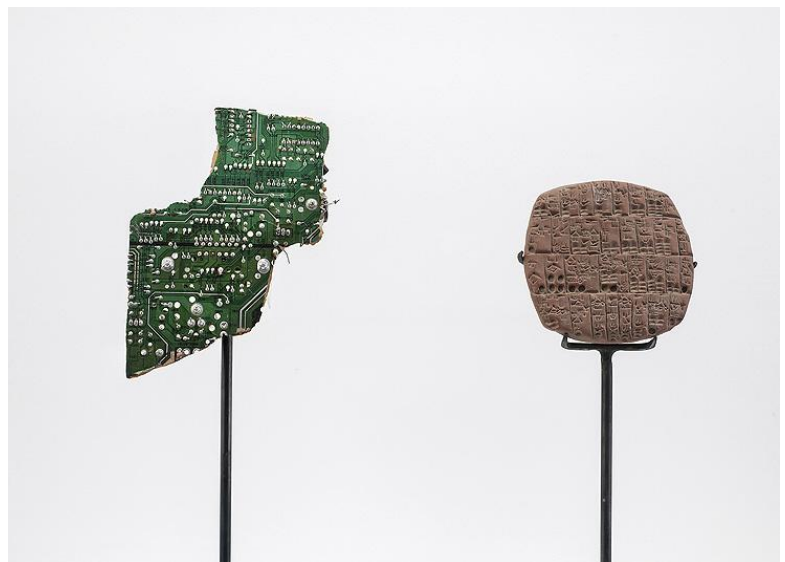
⁶ Kate Raworth et Laurent Bury, *La Théorie du donut* (Paris: Plon, 2018).

⁷ Les principes de la théorie du donut en résumé par Oxfam

<https://www.oxfamfrance.org/actualite/la-theorie-du-donut-une-nouvelle-economie-est-possible/>

effondriste ou d'un culte néo-romantique de la ruine numérique, il faut se plonger dans le regard décalé qui met en scène l'effet du temps sur l'objet, leur obsolescence et fragilité à l'échelle du *Deep Time*, pour enfin nous sortir d'un point de vue anthropocentré. (manque référence graphique pour anthropocène) (lien)

L'installation éphémère *Ice Watch* de l'artiste Dano-Islandais Olafur Eliasson à été présentée dans plusieurs villes européennes et porte de façon explicite le message de son auteur, très engagé pour la cause climatique. Ces blocs de glace provenant directement de la banquise fondent sous nos yeux. Ces sculptures éphémères à taille humaine offrent un spectacle





sublime, tactile et empathique: preuve en est des nombreux spectateurs qui se câlinent la glace comme pour dire pardon ou la protéger. Mais c'est aussi une vision tragique, pathétique - comme ce petit ruisseau fondu qui se mêle sans déférence au caniveau - et surtout inquiétante. Ce sablier géant nous rappelle à tenir nos engagements, pour l'instant mal avancé à la vue des projections du GIEC⁸.

Dans sa série de portraits *Homo Detritus*, Stephan Gladieu met en scène un collectif d'artistes (rassemblé par Eddy Eketé) qui ont confectionné leurs costumes inspirés des traditions africaines à partir de détritiques, pour dénoncer le chaos écologique en RDC. Tantôt grotesques, terrifiants ou familiers, ces monstres semblables à des esprits nous renvoient à notre propre surconsommation et surproduction⁹: comme l'ombre de notre dette écologique qui grossissait derrière nous, ou à la manière de l'activiste Rob Greenfield¹⁰, qui resterait collé à notre corps. (Doc ou info sur poids déchet/habitant en FR)

Le photographe Dillon Marsh nous porte à voir l'invisible, la réelle quantité de métal extraite d'une installation minière, nécessaire entre autres à la fabrication d'objets électroniques. Il met en scène de façon théâtrale la matérialité du numérique face à la destruction des environnements. Le rapport d'échelle entre le volume de sphère de minerai et l'espace vidé saute aux yeux, et permet de rendre tangible l'effort industriel nécessaire pour l'extraction qui explique le bilan carbone de nos appareils. Il montre ainsi la rareté et la pauvreté des gisements, par extension l'épuisement des ressources. Le cuivre notamment, devient un matériau critique, avec l'augmentation de la demande liée notamment à aux systèmes de la transition énergétique¹¹, au point de considérer un déficit en 2030 de 6 millions de tonnes¹². Or la tension sur cette matière risque d'engendrer un énorme impact environnemental compte tenu de la chute des teneurs moyennes de gisement exploité¹³.

Jonas Hejuk nous emporte dans un scénario spéculatif étrange: en s'écrasant sur la Terre, une météorite réduit mystérieusement la résolution non seulement des images, mais aussi des objets. Par son titre *crash.jpeg*, il évoque à la fois l'altération du format d'image, son support, mais aussi le poids relatif au fichiers. Avec ces pièces floues informes, on peut interpréter la fragilité du numérique, son rapport à la matérialité et surtout la place prépondérante qu'il prend dans notre quotidien. Qu'arriverait-il si notre numérique s'écrasait? Les implications sur la physicalité de notre monde seraient sans doute conséquentes. Par cette manifestation physique du poids numérique il me semble faire écho au livre de Guillaume Pitron sur le poids d'un clic¹⁴ et sa réalité physique de matière - rare.

⁸ Le seuil critique de réchauffement climatique fixé par les accords de Paris en 2015 de +1.5° à déjà été repoussé à 2°. Au-delà, nous risquons une réaction en chaîne climatique inarrêtable. On peut voir sur le graphique ci-contre une projection de l'évolution possible des températures issue du GIEC.

⁹ Jacques, Muryel. "La Crise Du Plastique En Dix Graphiques." *Les Echos*, 4 Mar. 2020,

<https://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/la-crise-du-plastique-en-dix-graphiques-1181798>.

¹⁰ L'activiste climatique Rob Greenfield a réitéré sa performance *Trash me campaign - inspiration to live zero waste* en portant pendant 30 jours ses déchets dans les rues de Los Angeles, en Avril 2022. <https://www.robgreenfield.org/la/>

¹¹ Un véhicule électrique nécessite en moyenne 80kg de cuivre, une éolienne environ 6T. Le commissariat général au développement durable considère d'ailleurs que l'ensemble des besoins en cuivre pour les moyens de transports électriques vont tripler d'ici à 2030.

¹² Rystad energy, "Copper supply deficit of 6 million tons by 2030 threatens renewables, EV's, as investment lags demand", 14 Janvier 2022

¹³ "La teneur moyenne des gisements exploités a chuté de 41% en presque trente ans" résumait le BRGM en 2019, - Cuivre les bons conducteurs se font rares, *Socialter* n°51.

¹⁴ Guillaume Pitron, *La guerre des métaux rares: La face cachée de la transition énergétique et numérique* (Les Liens Qui Libèrent, 2021),

ii. Impact technologique

De toutes les questions de soutenabilité, celle qui traite de nos technologies est la plus épineuse. Il est désormais envisageable d'avoir des emballages en bio-plastiques compostables, de réaliser des boucles fermées sur certains objets jetables ou de revaloriser des couches culottes pour une meilleure agriculture. Mais le questionnement de la soutenabilité des technologies reste souvent secondaire, car c'est par l'avancée technologique que la transition écologique nous est promise.

Le problème de soutenabilité des technologies repose d'abord sur sa fabrication:

“Avant même leur mise en service, un panneau solaire, une éolienne, une voiture électrique ou une lampe à basse consommation portent le “péché originel” de leur déplorable bilan énergétique et environnemental. C'est bien le coût écologique de l'ensemble du cycle de vie des *green tech* qu'il faut mesurer”¹⁵.

L'ensemble des technologies vertes (qui reposent entre autres sur l'électrification et la numérisation) se fondent sur la fabrication de serveurs, de câbles, d'ordinateurs et autres appareils, dont la fabrication impactent significativement notre environnement, au même titre que les gaz à effet de serre. Ces appareils peuvent être composés de vanadium, germanium, platinoïdes, tungstène, antimoine, béryllium, rhénium, tantale, niobium...¹⁶, des matériaux qui sont à la fois compliqués à extraire et difficilement recyclables, car généralement mélangés dans des alliages.

D'autre part, le problème de soutenabilité des technologies repose sur l'énergie qu'elle consomme, et les effets de son usage, *Si les technologies que nous utilisons au quotidien peuvent bien évoluer, le besoin primaire de ressources énergétiques, lui, demeure. [...] Nos aïeux du XIXe siècle connaissaient l'importance du charbon, et l'honnête homme du XXe siècle n'ignorait rien de la nécessité du pétrole. Au XXIe siècle, nous ne savons même pas qu'un monde plus durable dépend en très grande partie de subsistance rocheuses nommées métaux rares*¹⁷.

Dans les deux cas, l'ignorance de ces métaux rares et le déni lié au discours technosolutionniste n'améliore pas la prise de conscience que nos technologies actuelles, dont dépend notre transition énergétique, ne sont pas soutenables.

Mettons les pieds dans le plat avec cette étude belge intitulée *Could Unsustainable Electronics Support Sustainability?* (Est-ce que des produits électroniques non soutenables peuvent supporter la soutenabilité?). Vous ne serez pas surpris d'apprendre que la réponse est non, les technologies digitales ne peuvent supporter la soutenabilité à long-terme, si leur seule objectif continue d'être l'optimisation du système actuel.¹⁸

Cette question paradoxale rappelle quelque peu la question de l'œuf ou de la poule. Il y a en effet une mise en abyme de la réflexion de soutenabilité lorsque l'on traite des technologies. *Du côté positif, les TIC ont le potentiel de soutenir des modes durables de production et de consommation, du côté négatif, les*

¹⁵Guillaume Pitron, 69.

¹⁶ibid. 30.

¹⁷ibid. 29.

¹⁸ *The digital technologies cannot support long-term sustainability if their only purpose remains the optimization of the current system.* Moreau, Nicolas, et al. “Could Unsustainable Electronics Support Sustainability?” *MDPI*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 8 June 2021, <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/12/6541>.

*effets rebonds empêchent la réduction de l'utilisation totale des ressources matérielles*¹⁹. Le philosophe et penseur des technique Victor Petit démontre les effets négatifs ainsi:

“quoiqu'on en dise, [les technologies numériques] n'ont pas substitué aux biens matériels le règne des services immatériels. Non seulement, la quantité de déchets générés par la fabrication d'un ordinateur est immense (presque 4 000 fois son poids), mais les économies de matière et d'énergie effectuées sur un ordinateur sont sans cesse contrebalancées par les effets rebonds – si bien que selon l'Agence Internationale de l'énergie, la consommation globale d'énergie du secteur des TIC triplera d'ici à 2030. Comme l'annonçait le professeur Lorenz Hilty dans sa conférence au Lift 2016 :

1. Malgré la loi de Moore, nous utilisons plus de matériel pour les TIC ;
2. Malgré la loi de Koomey, nous utilisons de plus en plus d'énergie pour les services TIC ;
3. Malgré l'augmentation des sorties du secteur-service, les exigences totales ne diminuent pas.

À en croire ces réflexions, on se dirige inexorablement vers une pénurie.

L'ingénieur Philippe Bihoux a tiré la petite histoire des pénuries²⁰. Il juxtapose l'évolution technique avec les pénuries de différentes ressources, à différentes “époques”. Il expose d'ailleurs comment les pénuries, loin d'être un fait anecdotique, rythment les évolutions techniques et par la même l'histoire de l'humanité. Cependant il démontre la fuite en avant de ce cycle d'évolution de pénurie qui est propre à la société d'abondance que l'on connaît aujourd'hui.

Qu'entend-t-on par pénurie?

En français, la pénurie définit le manque, l'absence ou l'insuffisance de “ressources”. C'est également une situation de disette, de misère, qui induit la notion de pauvreté et de survie. En anglais “shortage” signifie également le manque, mais il indique moins un état de misère que celui d'un flux coupé, d'un état anormalement réduit ou petit (dans l'origine étymologique Proto-Germanique du mot “short”). La pénurie s'oppose à l'abondance ou à l'exubérance. La notion de pénurie s'applique aujourd'hui autant aux marchandises, qu'aux ressources primaires (céréales/bois/ etc). Cela dit en occident, elle évoque moins la disette qu'à la rupture de flux* (incident du canal de suez). Dans le cadre commerciale, elle peut même être bon signe et manipulé habilement en communication, comme Apple le prouve à chaque lancement d'un nouveau téléphone.

La question environnementale soulevée par la sur-consommation fait ressurgir la notion primaire de pénurie. Les conséquence de la pandémie mondiale on en effet montré qu'à grande, moyenne et petite échelle la pénurie était encore possible, et qu'elle peut nous atteindre. Pour des raisons géopolitiques ou spéculatives plus distantes, les pénuries de matières premières aussi répandues que le bois ont fait leurs grands titres dans les journaux, face à l'incrédulité générale.

De la ressource, à la société, la pénurie représente autant un obstacle, qu'une opportunité ou un défi. Alors que la crise énergétique fait ressurgir le spectre de la pénurie de pétrole, les décennies de surproduction et la crise environnementale précipitent vers des pénuries de ressources nécessaires... à la transition écologique.

¹⁹ Hilty, Lorenz M., and Bernard Aebischer. *ICT for Sustainability: An Emerging Research Field*. Jan. 2015, https://www.researchgate.net/publication/263371416_ICT_for_Sustainability_An_Emerging_Research_Field.

²⁰Philippe Bihoux, *L'Âge des low tech. vers une civilisation techniquement soutenable*, Editions du Seuil, Points, 2014.

“Toute nouvelle technologie génère autant de défis que les solutions qu’elle offre. Il va nous falloir transformer nos modèles économiques et organisationnels, nos modes de production, nos monnaies et même notre système de valeur.”²¹

Ainsi, la crise technologique qui pèse par la menace d’une pénurie nous pousse à repenser notre relation à la technologie. C’est une opportunité pour trouver de nouvelles façons de penser notre rapport à l’environnement, repenser notre relation à la technique, questionner nos modes de vie et nos valeurs, à l’instar des Low-tech.

b. L’âge des low-tech critique

i. Définition

Faut-il encore introduire la “low-tech”? Preuve de sa popularisation, l’ADEME vient de publier²² un rapport sur les démarches low-tech et la graine à commencé à germer au sein de grands groupes²³. Introduit en France par Philippe Bihoux, le terme *low-tech* est un néologisme conçu pour s’opposer aux *high-tech*. Sa traduction française “basse technologie” est rarement employée dans le langage courant, le qualificatif anglais étant plus évocateur. Selon la définition donné par le Low Tech Lab, une association qui en fait la promotion en France, les *low-tech* regroupent les objets, les systèmes, les techniques, les services, les savoir-faire, les pratiques, les comportements et les courants de pensée s’organisant autour de trois principes: **leur utilité sociale, leur durabilité matérielle et leur accessibilité**. Socialter reprend dans un numéro spéciale la définition complète²⁴.

Il est intéressant de compléter par la définition de l’ADEME, récemment établie.

L’ADEME propose donc pour définir le concept de superposer une “démarche” au “système”²⁵ low-tech, ce dernier correspondant aux principes évoqués par Le Low Tech Lab. *L’approche par la démarche permet de replacer le système dans une dimension plus large* (que l’ADEME situe ensuite comme approche systémique). Les caractéristiques des principes low tech sont ainsi catégorisées sous forme de démarche, qu’il ne faut pas forcément considérer dans leur entièreté pour pouvoir être qualifié de low tech. (exemple)

L’ADEME note le caractère “mouvant” d’un concept, dont la définition n’est pas unanimement partagée auprès de ces acteurs. L’agence retient des critères de définition *une orientation, voir un idéal vers lequel tendre, et une notion pertinente au sein de la transition, et reconnaître la dimension innovante ou inventive des solutions proposées*. Enfin elle souligne les obstacles et faiblesses liés à son passage à l’échelle, au manque de visibilité, ou encore à la dimension politiquement

²¹Pitron, *op.cit.*, p20

²² “Démarches ‘Low Tech.’ Etat des lieux et perspectives,” *La Librairie ADEME*, Mars 2022
<https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/5421-demarches-low-tech.html>.

²³ Octo Technology a posté en Septembre 2022 une annonce pour un poste de Designer afin de questionner, développer et essayer au sein du groupe la signification de low-tech assigné au services numériques.

²⁴ L’avenir sera Low-Tech - Socialter Hors-série 6, voir **annexe**

²⁵ La notion de système est préféré à celle d’objet pour *replacer une solution low-tech dans son système de production, c’est-à-dire dans l’ensemble de sa chaîne de production pour un objet ou un service, dans son écosystème pour une organisation (collectivité, entreprise, pays, etc.) [autrement, si l’on parle] d’objets ou de solutions low-tech, l’objet a tendance à être considéré de manière isolée par rapport à sa chaîne de valeur*.

partisane. L'ADEME offre comme définition:

Le qualificatif de low-tech s'applique à une démarche et non pas à son résultat. Ainsi, un objet n'est pas low-tech dans l'absolu, il est plus (ou moins) low-tech qu'une solution alternative répondant au besoin initial ; L'approche low-tech, parfois appelée innovation frugale, est une démarche innovante et inventive de conception et d'évolution de produits, de services, de procédés ou de systèmes qui vise à maximiser leur utilité sociale, et dont l'impact environnemental n'excède pas les limites locales et planétaires. La démarche low-tech implique un questionnement du besoin visant à ne garder que l'essentiel, la réduction de la complexité technologique, l'entretien de ce qui existe plutôt que son remplacement. La démarche low-tech permet également au plus grand nombre d'accéder aux réponses qu'elle produit et d'en maîtriser leurs contenus.

L'agence souligne quelques controverses, dont l'antinomie low/high qui la réduit à être l'opposé du high-tech, mais d'où réside la simplicité évocatrice. Elle pointe également la limite de la définition du concept comme système, *qui risquerait alors d'aboutir à une forme d'écoblanchiment*: un système risquerait d'être qualifié de low-tech sans considération pour son utilisation ou l'intention derrière sa conception, alors même que ces éléments sont importants dans les low-tech.

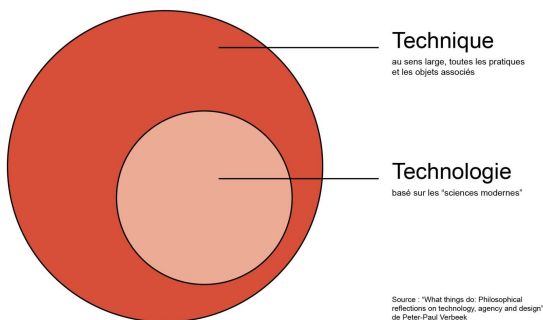
ii. Lecture critique

La low-tech a été mon point d'entrée dans l'innovation durable et le design écologique. J'évoque bien sûr dans mon titre le livre de Philippe Bihoux qui m'a éveillé sur le sujet.

J'ai commencé à remettre en question sa terminologie, en me figurant les limites et contradictions qu'elle porte. J'ai donc cherché un concept moins radical, afin d'éviter l'opposition stérile aux high-tech. Il existe des courants de pensée récents qui déconstruisent cette dualité tout en gardant les principes fondamentaux de la low-tech.

Comme élément principale de réponse, l'article de Gauthier Roussilhe²⁶ évoque la fragilité du concept de "low tech" inhérente à sa démocratisation, et désamorce la "fausse dualité" qui opposerait low-tech et high tech. Par une étude sémantique soignée dans les champs de la philosophie, l'anthropologie, l'ethnologie, l'histoire des techniques et l'économie, il souligne *une erreur du qualificatif "tech"* comme raccourci ambiguë qui brouille la différence de sens entre "technique" et "technologie".

²⁶Gauthier Roussilhe, « Une erreur de "tech" », mars 2020, <https://gauthierroussilhe.com/articles/une-erreur-de-tech>.



La notion de low-tech est fondamentalement construite sur une opposition, mais pour pallier à son insuffisance sémantique tout en gardant un raisonnement binaire high-tech/ low-tech, Roussilhe propose une lecture plus précise.

Partons du postulat que la notion de "technique" se réfère à sa définition philosophique comme étant l'ensemble large des pratiques, des systèmes des savoir-faire et des objets qui y sont associés. La notion de "technologie" désigne quant à elle un sous-groupe de la technique²⁷. Pour Gauthier Roussilhe, le terme "tech" réfère à la fois à la "technologie", mais aussi à la "technique" qu'il faut alors comprendre comme la culture technique: la compréhension et capacité d'appropriations des systèmes techniques que l'on utilise. En fonction de la haute ou basse "tech", le degré de technologie varié, de même que le degré de potentiel de culture technique qui est associé à l'objet ou service. Ainsi, la "high-tech" signifierait un haut niveau de technologie pour un bas potentiel de culture technique, tandis que la "low-tech" signifierait un bas niveau de technologie sollicité, mais un haut potentiel de culture technique.

- La "high tech" déploie massivement des objets et dispositifs qui ne montrent pas leur fonctionnement amène mais permettent des opérations phénoménales (haute technologie), ce qui donne lieu à l'accumulation des savoirs techniques par un nombre très restreint d'individus et l'appauvrissement technique d'une grande partie de la population (basse culture technique).
- La "low tech" inscrit la production technologique dans une logique de soutenabilité du milieu (basse technologie), concevant des objets et dispositifs qui favorisent le développement d'une culture technique forte partagée dans le groupe social (haute culture technique).

Cette déconstruction se base sur la conceptualisation d'une perte de culture technique face à la complexification des dispositifs technologiques. La technologie est comprise comme un dispositif technique basé sur les sciences modernes; tandis que la technique signifie l'ensemble des compétences, savoirs et savoir-faire humains nécessaire pour l'usage de dispositifs. Cette vision fait

²⁷ figure "Technique et technologie en philosophie des techniques", Gauthier Roussilhe, op.cit.

écho à un des principes du concept *d'outil convivial* qui saurait accorder technologie et technique²⁸.

Dans la continuité de son approche critique des Low Tech, Gauthier Roussilhe propose de déplacer la question du low-tech hors de sa dénomination, vers celle de sa détermination. C'est-à-dire, arrêter de la définir par son intitulé pour privilégier la définition de sa raison d'être. C'est un sujet que l'ADEME évite et s'exonère²⁹, en restant dans une analyse scientifique sur les *démarches* clés du concept, évitant la question philosophique du mouvement qui ne serait pas de son ressort de définir.

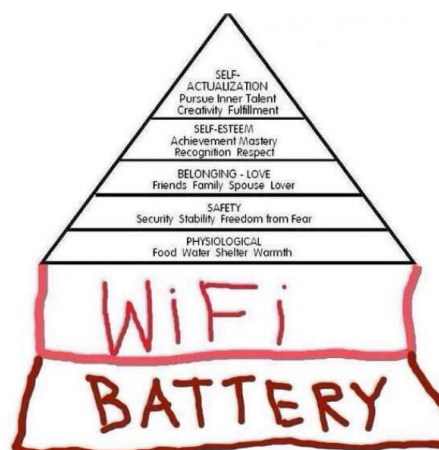
Gauthier Roussilhe propose de s'attaquer à cette définition en questionnant un point central, la **quête du besoin essentiel**. Celle-ci est énoncé dans les préceptes du Low-Tech, aussi qualifié de *besoins réels* par l'ADEME.

Le besoin essentiel s'oppose aux besoins artificiels, tel qu'énoncé par Razmig Keucheyan³⁰.

La quête du besoin essentiel soulève une question fondamentale et philosophique: Qu'est ce qui priorise un besoin par rapport à un autre?

Cette question est souvent répondu par la théorie de la pyramide de Maslow³¹, mais Roussilhe la disqualifie avec force et méthode³². Entre autres, la pyramide de Maslow suppose d'une hiérarchie immuable des besoins primaires (besoin physiologique, sécurité et appartenance) à des besoins d'épanouissements. Or cet ordre varie énormément en fonction des gens. Si Maslow reconnais quelques exceptions à la règle, ce ne serait que pour les psychopathes et les artistes.

Comme preuve comique qui infirme le concept de Maslow: le détournement comique avec le rajout des conditions à la connectivité (batterie et wifi) avant les besoins physiologiques. On peut s'en amuser, mais cela évoque cependant une triste réalité: l'exclusion sociale par le numérique de nombreuses catégories de personnes (personnes âgées, sans-abris, migrants, etc). De fait, avoir un smartphone et une connexion wifi devient un besoin nécessaire à la survie, une condition d'accès aux aides et à la société qui précède certains besoins primaires.



Pour qualifier le besoin, Roussilhe préfère l'approche *plus subtile et plus efficiente* de Manfred Max-Neef³³, qui ne

s'aventure pas à classer hiérarchiquement, et qui suppose *qu'il y avait plusieurs façons de répondre à un besoin, par la vie sociale, culturelle, technique, spirituelle, etc.*

Cela change la vision que l'on se fait du besoin et des conditions d'existence. Les conditions d'existence ne peuvent plus se définir par la réduction aux simples besoins essentiels, et en fonction de chaque individu, certains besoins artificiels se voient devenir primordiales.

²⁸ Ivan Illich, *La convivialité* (préface d'Hervé Kempf), Points essais, Points, 2021.

²⁹ "Démarches 'Low Tech.' Etat des lieux et perspectives," *op.cit.*, Démarche de définition, chapitre 2.1

³⁰ Extrait de la préface du livre de Razmig Keucheyan: *Le capitalisme engendre des besoins artificiels toujours nouveaux. Celui de s'acheter le dernier iPhone, par exemple, ou de se rendre en avion dans la ville d'à côté. Ces besoins sont non seulement aliénants pour la personne, mais ils sont écologiquement néfastes. Leur prolifération sous-tend le consumérisme, qui lui-même aggrave l'épuisement des ressources naturelles et les pollutions.*

³¹ Image de la pyramide de Maslow détournée, Gauthier Roussilhe *op.cit.*

³² Gauthier Roussilhe, « Les besoins essentiels de la low-tech », mai 2022, Comprendre Maslow <https://gauthierroussilhe.com/articles/les-besoins-essentiels-de-la-low-tech>.

³³ graphique tiré de l'article "Les besoins essentiels de la low-tech", *ibid.*

Alors, si le *besoin essentiel* est un mauvais axiome, à quoi répond la low-tech? Pour Roussilhe le principe directeur ainsi formulé n'est pas le bon. Il réassemble la problématique low-tech en décortiquant son principe directeur³⁴, sa racine écologique et retravaille cette notion de *besoin naturel, vrai, essentiel*. Pour construire son propos de façon graduelle il part de la question "De quoi ai-je besoin pour vivre?" et il explique les variations suivantes³⁵:

Variation en 5 mouvements

De quoi j'ai besoin pour (sur-)vivre ?	Question que pose la low-tech <i>a priori</i> , supposition d'un seuil minimum universelle de besoins
↓	
De quoi j'ai besoin pour m'épanouir ?	Question que pose la société de consommation <i>a priori</i> , suppose un seuil minimum et une possibilité infinie de besoins
↓	
Qu'est-ce qui me suffit pour m'épanouir ?	Question que pourrait poser la low-tech, suppose un seuil maximum de besoins et une possibilité infinie de moyens
↓	
Qu'est-ce qui me suffit pour m'épanouir dans un monde (écologiquement) contraint ?	Ajout de la crise environnementale pour définir le seuil maximum des besoins, suppose une possibilité soutenable de moyens
↓	
Qu'est-ce qui nous suffit pour nous épanouir collectivement dans un monde contraint ?	Ajout de la dimension politique pour définir la capacité collective de négociation sur le seuil maximum et la soutenabilité des moyens

iii. Limite du concept

À moins de s'inscrire dans la vision théorique revisitée de Gauthier Roussilhe, le concept de Low Tech présente de nombreuses limites qui le rendent inapproprié pour réfléchir la problématique de la soutenabilité de nos technologies électroniques. Car si cette approche intègre bien les limites planétaires et permet de repenser son rapport à la technologie, la radicalité inhérente à sa notion dualiste l'empêche de fédérer autour d'un imaginaire désirable et psychologiquement acceptable.

Pour résumer les regards croisés de l'Ademe, de Gauthier Roussilhe, de Victor Petit, ainsi que mon expérience de designer, les limites du Low Tech sont:

L'Ambiguïté de la notion

- Un mot trompeur: par la versatilité de son emploi, l'abus de langage "tech, et la fausse interprétation binaire qui en découle.
- Des valeurs variables, des principes fondateurs ambigus autour de la définition des besoins essentiels
- L'indétermination des low-tech face à l'innovation technologique

³⁴ "Dans un contexte français de relative abondance où la plupart des besoins sont déjà satisfaits, le principe directeur de la low-tech est de redéfinir les contraintes réelles et artificielles à son milieu de vie, au sein desquelles l'expression des besoins et leur résolution se réorganisent. C'est généralement le point de départ des projets du Low-tech Lab [...]" Les besoins essentiels de la Low-tech, op. cit.

³⁵Variation de la question supposée de la low-tech, Les besoins essentiels de la Low-tech, op. cit.

Difficulté du passage à l'échelle

- La faiblesse des imaginaires low-tech, le manque d'imaginaire culturel fédérateur à grande échelle
- Le paradoxe psychologique induit par son éthique peu désirable (diminution, et principe non nocere)
- Une dimension politique partisane et des chapelles clivantes
- Un problème d'image, un manque de visibilité et de crédibilité.

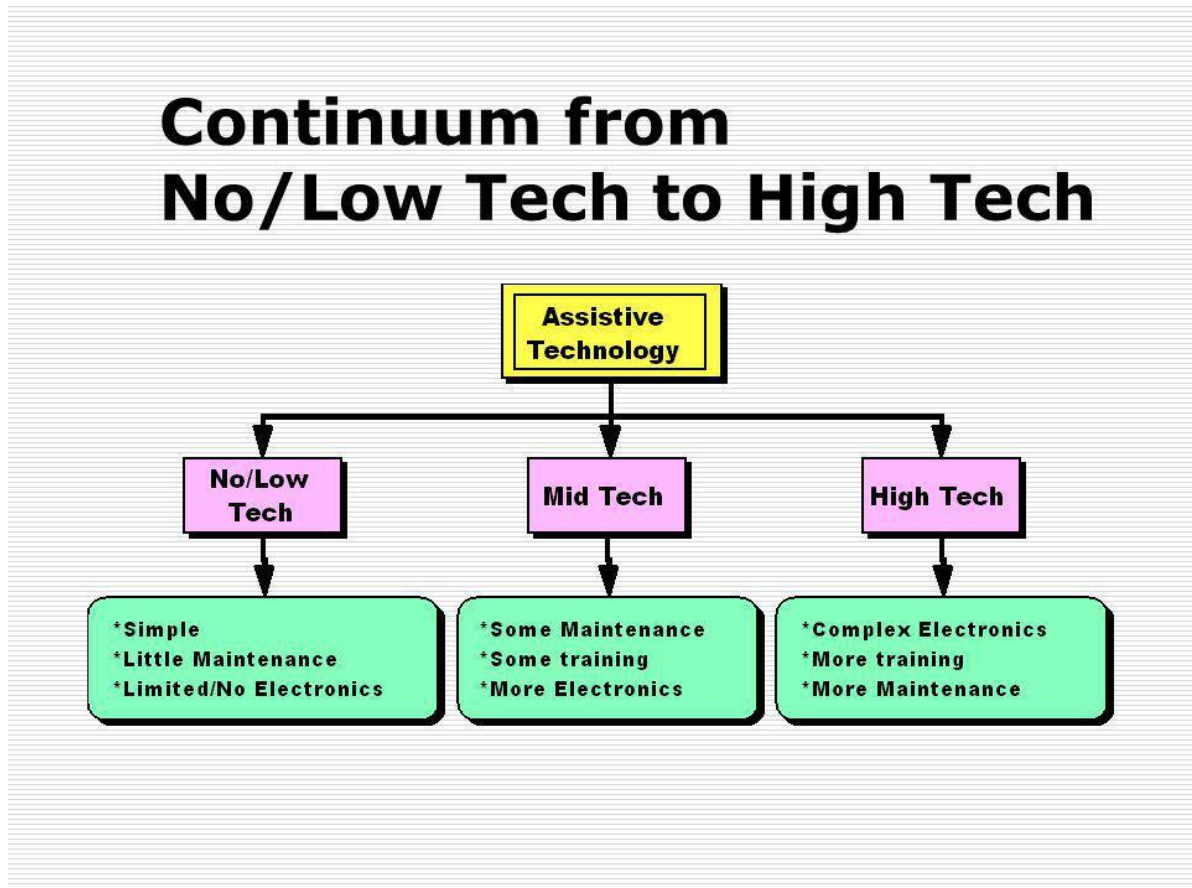
Certains revendiquent l'indétermination des low-tech car cela permet de donner au concept « la force d'une heuristique »³⁶, c'est-à-dire *l'art d'inventer, de faire des découvertes, en résolvant des problèmes à partir de connaissances incomplètes*³⁷. Je reconnais que l'évocation du low-tech permet aujourd'hui de faire comprendre une démarche générale et un positionnement politique. Mais en ce qui concerne la conception de produit ou service, les désaccords et ambiguïtés du low tech nuisent aux enjeux de désirabilité et d'acceptabilité sociale, qui sont des aspects essentiels de la réussite d'implémentation et d'adoption d'une innovation, quelque soit son niveau technologique.

³⁶C. Abrassart, F. Jarrige, et D. Bourg, « Introduction au dossier Low-Tech : Low-tech et enjeux écologiques : quels potentiels pour affronter les crises ? – La pensée écologique », consulté le 10 décembre 2021, <https://lapenseeecologique.com/introduction-au-dossier-low-tech-low-tech-et-enjeux-ecologiques-quels-potentiels-pour-affronter-les-crisis/>.

³⁷Heuristique." *Wikipedia*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Heuristique>.

c. La voie du milieu

i. Définition du mid-tech



Pour m'éloigner du "low-tech", j'ai cherché naïvement à rallier des paysages plus réalistes³⁸ à travers le qualificatif tiède de "mid-tech". Il est curieux de découvrir qu'à cette appellation apparaît sur internet des schémas aux allures rétro qui présentent le *assistive technology continuum*³⁹. Ce sont les appareils d'assistance pour personne en situation de handicap ou incapacité, classés par le degré technologique: gradué en fonction de la quantité d'électronique et de la complexité de l'usage ou du programme. Cela préfigure d'un choix financier, mais pas uniquement: car les mid-tech et low-tech sont ici reconnues pour leur robustesse et le peu de maintenance nécessaire. Mis à part cette mention médico-commercial, la pensée de Victor Petit offre une base conceptuelle qui permet d'envisager une autre voie.

³⁸ Référence à l'ouvrage de Bertrand Piccard: *Réaliste: Soyons logiques autant qu'écologiques*. Son approche a éclairé ma réflexion et forgé mes fondations intellectuelles en termes d'économie soutenable et d'innovation durable. Son concept de Croissance Qualitative offre un regard pertinent et fédérateur sur la question, avec une approche très concrète.

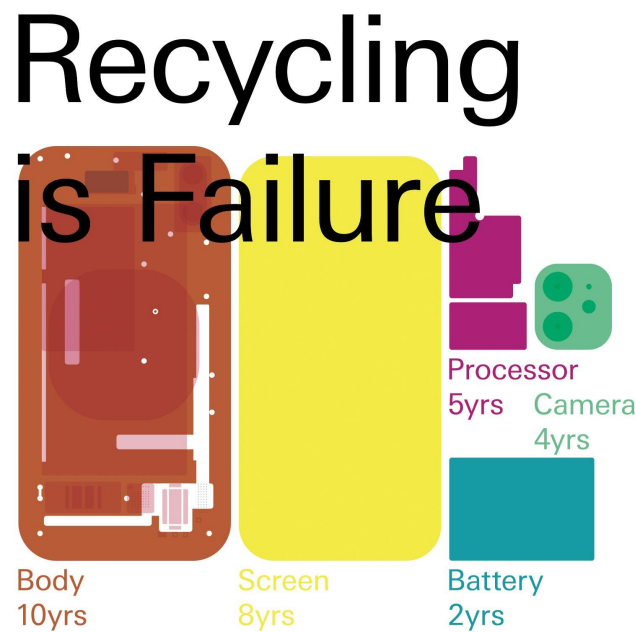
³⁹ "assistive technology is a continuum of tools, strategies, and services that matches a person needs, ability and tasks.", <https://assistivetech101.weebly.com/about-assistive-technology-basics.html>

Dans un article écrit en 2016⁴⁰, il évoque la notion de “middle-tech”.

En partant de la notion de déchet, il établit par une étude critique des “3R” (Reduce, Reuse, Recycle) une relecture de la dualité low/high-tech, en révélant les imaginaires socio/technique de chacun, ainsi que leur faiblesses face au besoin de changement globale qu’impose la crise environnementale.

Reduce. Victor Petit assimile la réduction à l’essence de la pensée low tech.

Recycle. Victor Petit tend à démontrer que le recyclage ne peut suffire à traiter le problème des déchets, et établit un lien entre recyclage et High-Tech, en critiquant le “rêve du recyclage parfait d’un écosystème industriel qui fonctionnerait comme un écosystème naturel”. Pour aller dans son sens, l’étude de Flore Berlingen⁴¹ donne toutes les clés. Elle dresse le bilan des difficultés techniques, culturelles, organisationnelles et politiques qui empêcheraient le recyclage de tenir ses ambitions écologiques. Elle prouve également les paradoxes que soulève l’hypothèse d’un idéal de recyclage dans notre société (Objectif 100% plastique recyclé du candidat Macron en 2017). Flore Berlingen précise que “l’idée d’un découplage entre croissance économique et dégradation de l’environnement nous maintient dans l’illusion que notre mode de vie est sur le point de devenir soutenable”.



Reuse/ Repair. Victor Petit associe la réparation - et son corollaire l’économie de fonctionnalité - à une notion qu’il nomme *faute de mieux* le “middle-tech”: *Cette solution se situe au milieu des deux autres. Elle se situe entre un techno-optimiste béat et un techno-pessimisme sans espoir, entre le techno-fix des solutions Hig-Tech et la décroissance des solutions Low-Tech.*

⁴⁰Victor Petit, « Déchets fermés et objets ouverts, Une lecture des 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) », *Mouvements* (blog), octobre 2016, <https://mouvements.info/dechets-fermes-et-objets-ouverts/>.

⁴¹Flore Berlingen, *Recyclage : le grand enfumage*, Rue de l’échiquier, Diagonales, 2020

Selon lui, la réparation porte un *renouveau de la culture technique: produire des objets essentiellement réutilisables et réparables, modulables et durables, qui par définition réduisent nos déchets*. Cette solution se distingue des high-tech, car ne voue pas un culte à la technologie, mais se distingue aussi des low-tech car elle suppose que le monde de demain sera numérique: la question est donc de savoir comment opérer une transition à la fois numérique et écologique.

Sur l'exemple des TIC, nos 3Rs se déclinent comme suit :

- 1) l'attitude High-Tech tente d'optimiser l'éco-conception des technologies informatiques (GreenIT);
- 2) l'attitude Middle-Tech mobilise les technologies numériques, non pas tant pour leurs propriétés intrinsèques, que pour le potentiel d'innovation sociale qu'elles recèlent [53] ;
- 3) l'attitude Low-Tech fait remarquer que rien n'entraîne la réduction des déchets si ce n'est la réduction absolue de la production et de la consommation.⁴²

L'attitude Middle-Tech, qui met l'accent sur la réparation et le réemploi, semble permettre la réflexion d'un terrain de conception soutenable pour les technologies électroniques.

Cela permet d'introduire un concept nouveau, mais ne me semble pas suffisant pour survivre à la polarité low/high. La pensée de Victor Petit va en réalité plus loin qu'une simple voie technique alternative. Il soutenait dans une conférence en 2021 une approche plus holistique et intéressante du "Milieu tech".

ii. Le Milieu tech

La définition de milieu-tech réside sur deux idées simples, provenant de son double sens en français.

- le milieu comme environnement, comme lieu, comme contexte physique et social.
- le milieu comme médium: comme intermédiaire, comme entre-deux, comme centre.

Cette évocation simple porte cependant un changement profond d'approche sur la technique et sur le design soutenable.

Le milieu de la technique:

On pense d'abord à l'intermédiaire "tech", un entre-deux technologique qui n'est pas forcément à mi-chemin, ni au centre. Il n'est ni haut, ni bas. Son objectif est la justesse: en mathématique on pourrait presque parler de médian, car il permet de renseigner sur la position du centre de gravité d'une forme, et donc son point d'équilibre.

Milieu biologique

Le milieu est un concept biologique, il est centré sur le vivant dont il est le milieu.

Imaginez-vous par exemple un champ de fleur, c'est un lieu que l'on partage avec d'autres espèces, comme les abeilles. Nous sommes tous deux dans ce même endroit qui est extérieur à nous, ce que nous partageons c'est un environnement. Mais le milieu de l'abeille est différent de notre milieu. Son échelle ses contraintes sont différentes. Par définition, **le milieu est un ensemble biologique, social et technique**. Il ne rejoue pas de querelle dualiste entre technique et environnement, entre artificiel et naturel.

⁴² Victor Petit, *ibid.*

Victor Petit oppose le milieu à la notion d'environnement: l'environnement, environne. Il est extérieur au corps. On change d'environnement en sortant du lieu.

Milieu-tech

En combinant ces deux visions, le *milieu-tech* permet de s'affranchir de la dualité low/high-tech, par une prise de recul sur les raisons du choix technique, et la relation entre la technique et son milieu. Cela évite le raccourci causal: *choix technologique = choix de société*.

La dualité low/high-tech positionne la technique comme une question centrale, un objectif. Le milieu-tech replace la technique comme *moyen*, indissociable de son milieu, et non pas comme une fin en soi. La technique n'est pas le *but*, mais le *moyen* de parvenir à une société soutenable.

Ainsi le choix d'une réponse technique devrait varier en fonction des différentes conditions du milieu. Comprendre les limites de notre milieu, c'est identifier les "conditions d'habitabilité"⁴³. Bruno Latour évoque par exemple la changement de paradigme sociétale qu'implique la relation au milieu par la notion d'émancipation:

"S'émanciper change de signification quand il s'agit de s'habituer à dépendre enfin de ce qui nous fait vivre! L'écologie repose la place et la conception des limites: [...] elle contredit la passion moderne de dépassement continu des barrières, puisqu'il lui fait tenter de "rester dans les limites" de l'enveloppe du système Terre; [...]"⁴⁴

Autrement dit: une pénurie de lithium, des coupures d'énergies ou un nouveau virus sont autant de paramètres d'un milieu qui influencerait la technique et la société. Ne pas tenir compte de ces paramètres en choisissant une technique hors sol serait un non sens, cela reviendrait à ne pas tenir compte des "conditions d'habitabilité"⁴⁵.

A l'extrême opposé de ne pas tenir compte du milieu, il y a aussi projeter les caractéristiques d'un milieu sur un autre. En partant du postulat que son milieu nécessite une autonomie absolue ou individuelle, le Low-tech lab ne fait pas une juste évaluation du milieu, c'est notamment ce qui crée un décalage entre ce qu'ils affirment être un besoin essentiel et le besoin ressenti par la plupart.

En somme, Le milieu-tech permet de dépasser la dualité low-tech/ high-tech en orientant le regard sur ce qui compte vraiment. Il peut être considéré comme un concept technologiquement réaliste⁴⁶ d'une approche low-tech, qui préconise la réparabilité et le réemploi, tout en ajustant la définition du niveau technologique au condition de son milieu.

Je souhaite par conséquent poursuivre mon étude sur la **conception de la réparabilité, avec une approche de milieu-tech**: une approche raisonnée de technologie soutenable, qui sache porter regard critique sur la technique sans tomber dans un raccourci de pensée dualiste.

⁴³ Bruno Latour et Nikolaj Schultz, *Mémo sur la nouvelle classe écologique, Comment faire émerger une classe écologique consciente et fière d'elle-même*, Éditions La Découverte (Les empêcheur de tourner en rond, 2022).

⁴⁴ Bruno Latour et Nikolaj Schultz, op.cit.

⁴⁵ ibid.

⁴⁶ Echo au livre de Bertrand Piccard, voir annexe.

d. Soutenabilité par la réparabilité

i. L'ère de la maintenance

La compréhension de notre milieu actuel: des pénuries, des changements climatiques et les bouleversements sociétaux qui en découlent nous amène à considérer un changement de société, d'envisager l'âge de la maintenance⁴⁷.

Peut-être pourra-t-on bientôt parler d'une date de l'entrée officielle de l'humanité dans cet âge. Serait-ce en 2017, lorsque la Suède a décrété un allègement fiscal qui permet de réduire de moitié le coût de l'embauche de personnel pour réparer; ou bien lorsque Apple a annoncé en 2021 le lancement d'un service de réparation en libre-service; ou finalement en 2023, lorsque l'Europe ratifiera l'obligation d'un indice de réparabilité?

La maintenance est un vaste sujet, qui est appelé à devenir un enjeu stratégique pour engager une réelle transition écologique. Elle questionne la notion de ressource, la notion du soin, la notion d'innovation, ou encore la notion de progrès. C'est une nébuleuse notionnelle vaste, qu'il s'agit de dénouer avant de se lancer dans les sujets de la soutenabilité.

De l'innovation comme approche de sujet complexe, de la Low-Tech comme fondement d'approche environnementale (et politique) et du mid-tech comme créneau de recherche-action, j'ai souhaité concentrer mon regard sur la réparabilité, comme pilier de l'innovation durable et de l'économie de fonctionnalité.

La réparabilité est un point central de la stratégie de soutenabilité, notamment pour les objets électroniques dont la majorité des matériaux rares sont peu ou pas recyclés.

L'Ademe a mené une étude en 2019 pour évaluer l'impact environnemental d'une cinquantaine d'équipements dans nos maisons⁴⁸, qui permet de comprendre l'importance de l'allongement de la durée de vie des appareils, plutôt que de considérer le recyclage comme option satisfaisante. La nécessité de favoriser la réparabilité est d'autant plus flagrante lorsque l'on observe l'évolution catastrophique des DEEE⁴⁹ et leur retombé sur l'environnement: c'est la catégorie de déchet qui à la progression la plus importante, on estime la production annuelle de DEEE à 53 millions de tonnes, avec seulement 15 à 20% correctement traité (L'Europe possède un bien meilleur taux de traitement et collecte, mais le recyclage peu qualitatif ne permet pas de fermer la boucle des objets).

⁴⁷ *USBK & RICA n.34 : bienvenue dans l'âge de la maintenance*, Usbek Et Rica, 2022.

⁴⁸ "On constate ainsi que pour un téléviseur d'environ 11 kilos, il faut mobiliser 2,5 tonnes de matière. Pour un réfrigérateur qui pèse 56 kilos, c'est 1,75 tonne, et pour un smartphone de 200 grammes, 200 kilos de matière mobilisés, dont beaucoup de métaux critiques avec toutes sortes de risques environnementaux. Cette connaissance de l'impact environnemental et sociétal des biens de consommation les a mené à comprendre l'importance de l'allongement de leur durée de vie."

Nicolas Nova, Laurence Allard, et Alexandre Monnin, *Écologies du smartphone*, Le bord de l'eau, Documents, 2022. Chapitre 11, *Économie circulaire et équipement numériques*, Entretien avec Erwann Fangeat (Ademe)

⁴⁹ DEEE signifie Déchets d'équipements électriques et électroniques, WEEE ou E-waste en anglais

La majorité de nos objets électroniques peuvent être qualifiés de “technologie zombie”⁵⁰, c’est-à-dire des objets aujourd’hui produits en masse, qui seront probablement morts dans moins de 20 ans, et dont la criticité des matériaux qui les composent va enclencher un processus de restriction forcée.

La réparation, pilier des 3R, est souvent englobée dans le concept de la maintenance. Sans remettre en cause cette filiation notionnelle, j’aimerais proposer un regard plus précis sur la notion de réparabilité, la considérer comme autonome et porteuse de valeurs positives et désirables, au regard du contexte créatif et productif du designer.

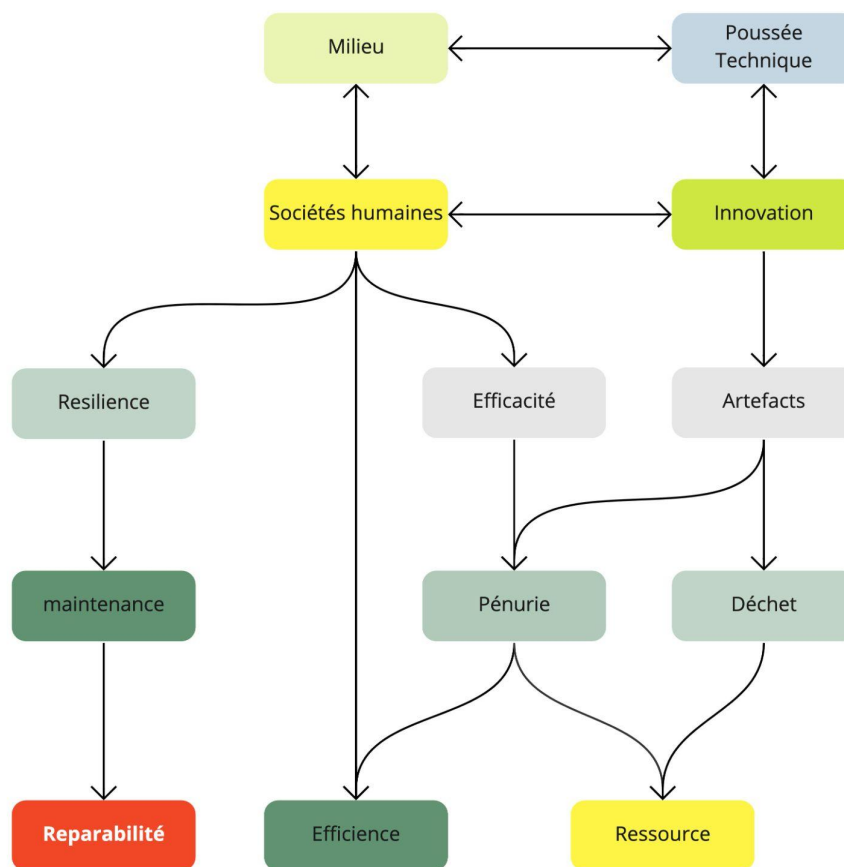


Schéma de pensée: interconnexions entre les notions autour de la soutenabilité technologique

⁵⁰ *Écologies du smartphone, op.cit.*, Chapitre 2, Matière, Énergies et technologies zombies : les nouveaux défis du tableau périodique, Entretien avec José Halloy.

ii. Définition de réparation

La verbe réparer provient directement du latin *reparare*. Cela signifie littéralement « préparer à nouveau », au sens propre comme au figuré. Par son origine latine, sa définition est commune au Français et à l'Anglais, de même que pour la "maintenance". L'ancienneté et la versatilité de son emploi en fait une notion riche de synonymes et de définitions.

Par exemple, d'un point de vue médical, réparer évoquera le soin, la réparation du corps, la cicatrisation voir le regain de forces. Du point de vue marketing, la réparation sera lié au remplacement, ou à la reproduction d'un produit. D'un point de vue écosophique, il s'agira de régénérer, de rétablir.

On distingue communément deux champs lexicaux concret/abstrait: quelque chose de réparable signifie tantôt ce que l'on peut réparer (concret), ou bien ce qui est à corriger, racheter (abstrait). Dans le champ lexical concret, la réparation se spécialise et se diversifie en fonction de l'emploi. *La reprise*, par exemple, évoque la réparation dans l'univers textile: le *raccommodage* d'une pièce vieillie ou abimée - donc la remise en état, plus ou moins précise par du *rapiécage* ou *ravaudage* - ou encore l'ajustement d'une pièce pour *rectifier*, *rajuster* ou *réfectionner* - c'est à dire remettre à neuf. D'autres métiers s'approprient la réparation en évoquant directement l'acte et l'objet réparé tel que *ressemeler*. On peut également évaluer la qualité de la réparation, qu'il s'agisse d'un *rafistolage*, d'une *révision* ou d'une *restauration*.

Dans le champ lexical abstrait, la réparation invoque encore aujourd'hui un imaginaire chevaleresque: une offense qu'il s'agit de réparer, "supprimer ou compenser les conséquences fâcheuses d'un accident, d'un tort". Cette offense peut être d'ordre physique ou moral, mais on entend davantage le sujet de l'honneur offensé; la réparation d'ordre physique étant plus couramment comprise par *dédommager*. Bien que la demande de réparation soit désormais désuète, elle reste encore bien présente dans le droit et la justice. La réparation s'utilise également pour qualifier une relation sociale, mais généralement par la négative: "notre relation est irréparable". Pour signifier la réparation d'une relation sociale on se *rabiboche* avec quelqu'un, ou on se *rachète* envers l'autre.

A l'étude des synonymes et antonymes, je souhaite apporter une vision nouvelle sur la réparation. Je tiens à mettre en exergue la réparation en la distinguant de ce qui réfère à la maintenance.

Maintenir est une forme de soin, mais avant tout une action de conservation.

- On entend le fait de remettre une chose dans son état à son époque de création: comme restaurer un meuble louis XVI.
- On entend aussi par maintenir la perpétuation, la continuité: c'est rétablir le courant, raccommoder un vêtement, refaire un enduit.
- On entend parfois le maintien comme la contention: le fait de tenir bon, de garder à tel quel ou retenir en place une chose qui risquerait de céder, de bouger ou de se rompre.

L'influence de la maintenance se poursuit dans les actions d'entretiens: reprendre, réviser, ressemeler, repriser, raccommoder.

Réparer est une forme de soin, mais avant tout une action de remède.

- On entend souvent « remettre en état une chose endommagée »: on le *re-pare*, on le pare à nouveau aux éventualités de son usage, de sa vie. C'est l'action de remédier.

- On entend aussi la rectification, le réajustement à une nouvelle configuration, pour un nouvel usage. Le réalignement vers son nouvel horizon.
- On entend parfois le parfaire: c'est-à-dire achever de manière à conduire à la perfection.

La réparation est un remède. Qui permet de rediriger, de relancer avec un nouveau souffle, de relever et d'élever à son "parfait état".

Les sens figurés (ou abstraits) de ces deux notions sont aussi remarquablement distincts.

On peut comprendre le maintien comme une notion réactionnaire ou comme un retour à un état passé: on rétablit un régime (La Restauration est d'ailleurs le nom donné à un régime français de retour à la monarchie après le 1er Empire et la Révolution Française) ou bien brandi comme la devise des Pays-Bas "Je maintiendrai"⁵¹.

Pour la réparation, on peut comprendre le fait de se racheter, de « supprimer ou compenser les conséquences fâcheuses d'un accident, d'un tort ». C'est une action qui permet de rendre justice, en dédommageant de façon morale et/ou financière.

Une autre piste de différenciation provient des antonymes.

La réparation et le maintien n'évoquent pas le même niveau. L'opposé de réparation garde son double sens (concret/ abstrait). D'une part, il s'oppose à la détérioration - dégât lié à un emploi ou une exposition prolongée - ou un dommage - dégât lié à une intervention accidentelle ou volontaire. D'autre part, dans son sens abstrait, il s'oppose à la confiscation. A noter que le contraire de réparable est un absolu: irréparable.

Le contraire du maintien est l'abandon ou le changement. De même, le contraire de *maintenir* est au mieux l'annulation, au pire l'anéantissement. Mais maintenir s'oppose aussi à innover dans son sens de conservation, de continuité et même de contention. Le n°34 d'Usbek & Rica avait effectivement soulevé cette antinomie Maintenance/innovation en sous-titrant d'une façon provocatrice par la question "Et si on arrêtait d'innover?". Par cela il s'attaque exprès à la partie bruyante de l'innovation: la vision caricaturale de disruption portée par les start-up et les levés de fond astronomiques. Même s'ils développent leur propos en nuancant leur vision de l'innovation, l'antinomie reste dans les esprits et finit de symboliser un positionnement politique - nous voilà de retour dans la dualité.

Les opposés de Réparer et Maintenir se rapprochent dans leur dimension extrême, mais à des niveaux d'intensité différente. Si l'on considère le contexte de la crise énergétique (ou de l'anthropocène), on parlera d'une situation irréparable - qui ne peut revenir à un état précédent- ou d'un anéantissement - dont rien ne survivait, ne resterait.

Pour continuer, je soulignerais le rapport qu'entretiennent ces notions avec la nature (par rapport à la nature j'entends l'imaginaire que projette chaque notion dans la quête de préservation de l'environnement).

La maintenance se projette davantage dans le fait de soutenir -un écosystème- en cherchant tout autant à le garder en état qu'à le préserver d'un éventuel changement, le conserver donc. Maintenir un

⁵¹ La devise (en français dans le texte) est celle de Guillaume I^{er} d'Orange-Nassau, à l'époque Gouverneur des provinces de Hollande, Zelande et Utrecht, qui conduisit la révolte de son peuple face aux occupants espagnols, et mena les Pays-Bas à l'indépendance. Il explique sa devise dans une lettre en janvier 1565:

« Je maintiendrai la vertu et noblesse.

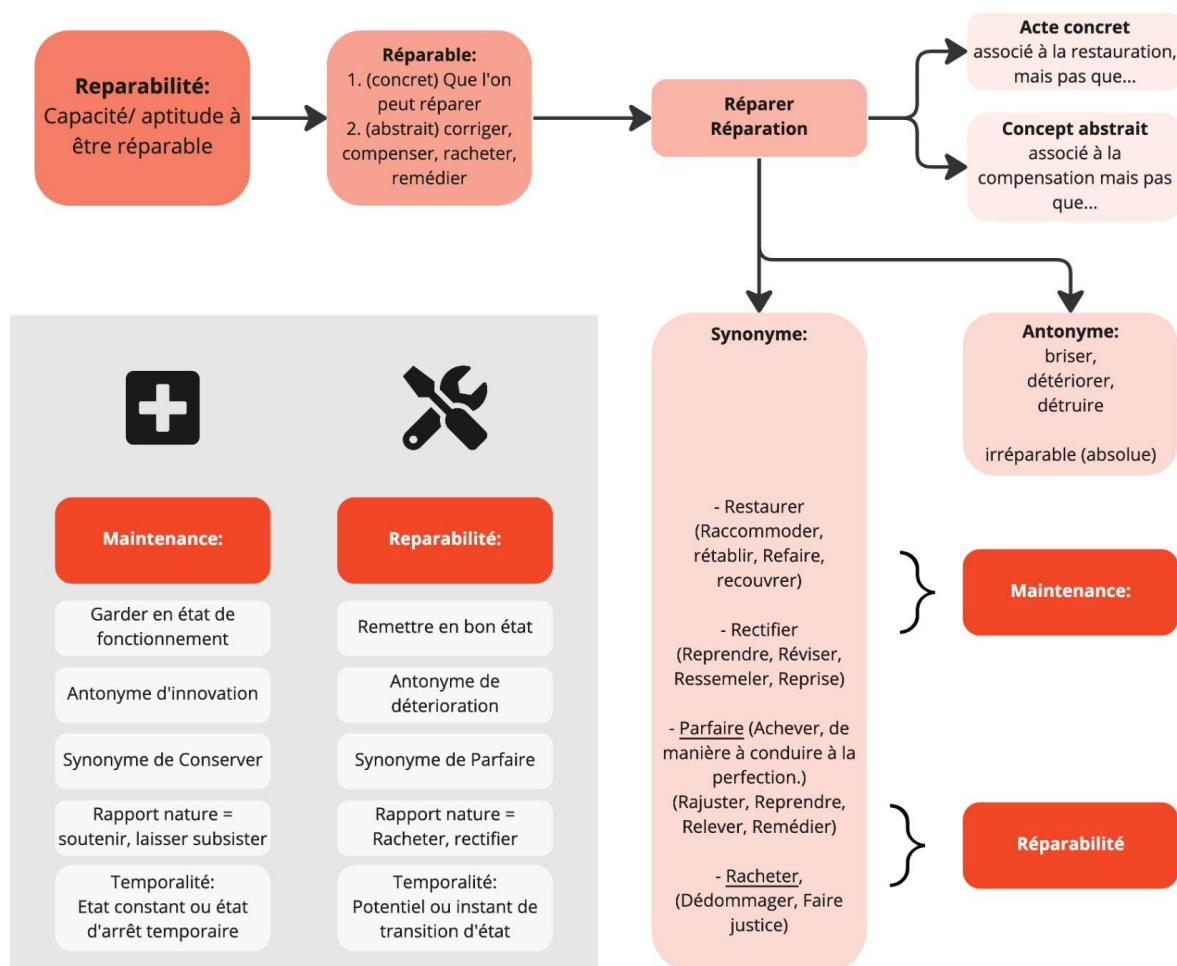
Je maintiendrai de mon nom la haultesse.

Je maintiendrai l'honneur, la foy, la loy
de Dieu, du Roy, de mes amys et moy. »

environnement peut donc évoquer une intervention de restauration pour mener à une subsistance autonome autant qu'une action de protection, de sauvegarde.

La réparation pour moi se manifeste par sa définition figuré: le fait de vouloir se racheter, de rectifier un tort physique mais aussi moral envers un environnement. Les réflexions dans l'univers du droit sur la reconnaissance de milieux naturels comme personne morale fait écho à cette pensée. Enfin, réparer la nature évoque évidemment le fait de remédier, de rectifier les dégâts causés aux environnements (pollution, toxicité, modification du climat etc), dans la logique de régénération ou de design biomimétique.

Pour résumer ce vis à vis je propose ce tableau.



iii. Philosophie de la réparabilité

Il me semble intéressant de pousser la réflexion notionnelle de la réparabilité à un niveau philosophique. Car si l'on veut propager la vision de soutenabilité par la réparabilité, il faut que le concept dépasse sa définition pour incarner un concept de valeur et un style de vie désirable. C'est d'autant plus important de diffuser

Réparer est un concept optimiste, c'est quelque chose de visible si il y a une cicatrice, ça peut être innovant, et agir pour l'environnement. C'est aussi un positionnement moral, la reconnaissance d'un tort à corriger.

Avec mon parcours de designer je m'intéresse à la réparation par le prisme de la conception de produit. La réparation y est davantage évoquée par la réparabilité. Si la création s'oppose à la réparation (du moins d'un point de vue économique pour le designer), la réparabilité redevient une caractéristique appréciable: un argument marketing d'autant plus désiré depuis l'indice de réparabilité*.

La réparabilité est la capacité ou l'aptitude à être réparable. Quelque chose de réparable c'est ce qu'il est possible de réparer, corriger, remédier, racheter. C'est un état conditionnel, c'est un potentiel non réalisé, un futur possible.

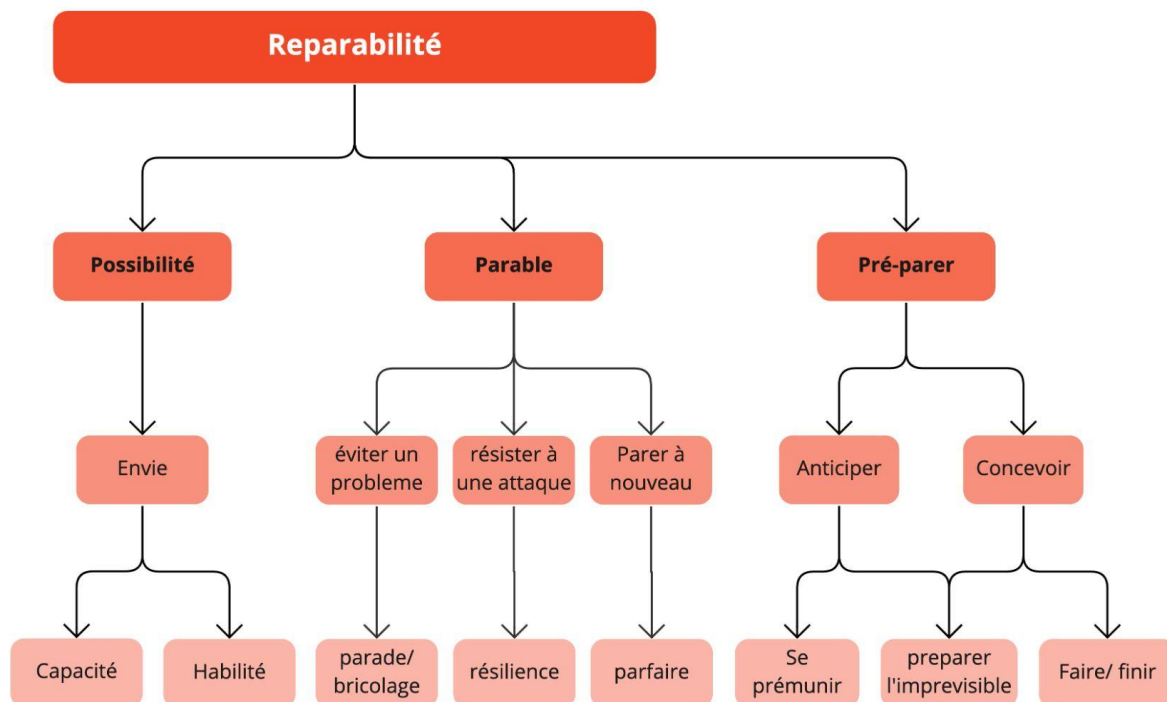
- Il y a la **possibilité**, qui dépend d'une envie (la nécessité d'usage, une fonction non obsolète), d'une capacité (pièces détachées, manuels, outils, construction démontable), mais aussi d'une habileté: la répare - habileté. Cette habileté est un savoir humain, une dextérité et une appréhension des systèmes techniques ainsi que de leur évolution. Cette aptitude fait aussi écho au concept de "maintainers", l'âme du réparateur. C'est le potentiel de tout humain à pouvoir réfléchir et interagir avec les différents systèmes techniques. Ce que Ivan Illich porte de ses vœux à travers sa définition des objets et systèmes conviviaux.
- Il y a le **parable**, (ou *la parade* dans son sens de défense à une attaque)
C'est ce que l'on peut parer. Parer un tir ou un coup au combat nécessite une capacité (bouclier, dégagement), une habileté (force, vitesse) mais aussi une connaissance préalable du combat, de ces techniques: bref un entraînement.
Parer c'est éviter un problème, l'esquiver ou le fainter comme une ruse. L'esquive dans la réparation c'est le bricolage ou le détournement comme dans le Rikimbili⁵².
Parer c'est aussi résister à un coup (du sort) faire preuve de résilience en trouvant la bonne défense.
Puis on peut parer à nouveau (re-parare), c'est-à-dire remettre à neuf, dans son état de perfection: donc parfaire.

⁵² Le mot Rikimbili est une onomatopée pour désigner à Cuba un nouveau type de transport personnel. Ce véhicule hybride - bicyclette équipée d'un petit moteur - sert quotidiennement à des centaines de Cubains pour résoudre les urgences de transport. Le mot viendrait du nom que portait l'atelier d'un couple nord-américain Rick & Billy. [...] la prolifération du rikimbili dans l'île a donné naissance à une grande variété de typologies et à de nombreuses combinaisons mécaniques [...] [qui] montrent la créativité des Cubains.

Le Rikimbili est au coeur du livre de Ernesto Oroza, qui documente les pratiques de réparations à Cuba, en faisant émerger le concept de *désobéissance technologique*.

- Enfin il y a dans la réparabilité le fait de **pré-parer**. De se projeter dans un avenir qui nécessitera de parer à l'éventualité d'une fin prématurée.
C'est-à-dire anticiper les usages afin de prévenir l'usure, la détérioration. Anticiper les problèmes aussi, les accidents, les dégâts volontaires jusqu'au causes d'obsolescence (aujourd'hui très problématique pour les logiciels et app). C'est en quelque sorte prévoir l'inattendu. Concevoir l'imprévisible afin de donner la possibilité d'agir sur toute partie à risque d'usure mais aussi les parties supposées sans risque.

La réparation et la réparabilité sont des concepts liés, qui se manifestent autant concrètement que conceptuellement. Il réfèrent chacun à une temporalité précise: la réparation est l'instant transitoire, la réparabilité est le potentiel. La réparabilité dépend de la conception, des compétences, d'un écosystème, de normes. La réparation dépend du savoir-faire, de l'approvisionnement, d'un réseau, d'un incitations et régulations.



Pour conceptualiser la réparabilité, je me raccroche à la question "d'objet ouvert".

Selon Gilbert Simondon, l'objet technique « fermé » est celui qui est tout entier constitué au moment où il est prêt à être vendu ; à partir de ce moment de plus haute perfection, il ne peut que s'user, se dégrader, perdre ses qualités. L'objet technique « ouvert », au contraire, n'est pas destiné à se dégrader

en déchet, il est néoténique, c'est-à-dire qu'il est dans une certaine mesure toujours en état de construction par un utilisateur-réparateur, comme un organisme en voie de croissance⁵³. Concevoir la réparabilité c'est concevoir de façon à ne pas créer ce que Victor Petit appelle un "déchet fermé": c'est-à-dire un déchet qui ne se recycle pas, ne se réutilise pas, ne se réduit pas (au cours du temps).

"Le potentiel de la réparation résiderait dans la possible conception ouverte du produit contemporain, en démocratisant sa technologie, en favorisant sa longévité et sa versatilité"⁵⁴

Cela se traduit par une espèce d'honnêteté de construction: montrer les mécanismes, les rouages, les vis et donner un accès pratique aux sources de panne ou de casse. Cela évoque également la question de certaines normes et des "free commons" pour démocratiser et donner accès au savoir technologique.

⁵³Victor Petit, « Déchets fermés et objets ouverts, Une lecture des 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) » *op.cit.*

⁵⁴Ernesto Oroza, *Rikimbili : une étude sur la désobéissance technologique et quelques formes de réinvention* (Saint-Étienne: Cité du design, 2009), 28 La réparation. p28

2. Réparabilité par le Design

Dans la partie précédente, nous avons établi les bases conceptuelles de la soutenabilité technologique, faisant émerger la notion de réparabilité. Sous la forme du “parfaire”, la réparabilité s’élève au-dessus de la maintenance, comme une philosophie optimiste de création soutenable.

Pour continuer mon articulation de pensée vers la conception de la soutenabilité technologique, je développerai dans cette partie un état de l’art des pratiques de la réparabilité vu par le design. Cela implique de se pencher sur les questions de conception d’objet, de comprendre les tenants et aboutissants dont dépend la réussite de la réparation, pour ensuite établir un panorama des enjeux et leviers d’action par une approche systémique.

a. Conception durable et frustration du designer

i. Right to Repair

La réparabilité est aujourd’hui un aspect majeur de la soutenabilité et circularité des objets. S’inscrivant comme un des maillons essentiel de la chaîne du cycle de vie d’un produit dans les approches du Cradle to Cradle et de l’économie circulaire, la réparabilité devient un principe de soutenabilité à part entière. Mais il reste encore trop peu développé.

“Réparer soi-même ou faire réparer ses appareils endommagés pour éviter le gaspillage, cela paraît une idée simple et de bon sens, mais qui, dans les faits, est loin d’être évidente à mettre en œuvre.”⁵⁵

Le mouvement du “Right to Repair”⁵⁶ s’empare pleinement de cette question. En élevant la réparation au rang de droit, les associations - principalement des associations de consommateurs - militent pour faciliter la réparation en imposant un cadre juridique. Leur manifeste exprime les principes qui rendent la réparabilité faisable: *Good Design*, garantie d’accès abordable aux pièces détachées, accès aux informations de réparation et information sur la réparabilité comme critère d’achat.

“Products should not only be designed to perform, but also to last and to be repaired whenever needed. In order to make products which are easy to repair we need design practices which support ease of disassembly.”⁵⁷

Du point de vue de la conception, Le *Good design* fait écho aux 10 principes de Dieter Rams, en mettant l’accent sur le désassemblage, aussi appelé “design for disassemble”. La réflexion du

⁵⁵ Droit à la réparation, Mobile Camera Club, Ecologies du smartphone

⁵⁶ L’initiative du “Right to Repair” Européenne est lancée en 2019 par un rassemblement d’associations, de lobbies d’entreprises et de communautés; mais c’est principalement aux Etats-Unis que ce concept voit le jour suite aux initiatives d’associations de consommateurs. A la suite du “Massachusetts Automotive Right to Repair Act” adopté en 2013 des “Fair repair bills” sont progressivement adoptés dans les États, donnant notamment la possibilité aux consommateurs de trouver des manuels de réparation, les outils et les pièces détachées nécessaires pour réparer leurs objets.

⁵⁷ <https://repair.eu/what-we-want/>

désassemblage permet autant la réparation que la facilitation du recyclage⁵⁸. Cela se traduit par des systèmes de constructions qui permettent le désassemblage, donc éviter de souder des composants, de les coller, d'utiliser des systèmes de clip plastiques irréversibles, de devoir recourir à des d'outils propriétaires.

En termes de design, le sujet est généralement englobé dans les considérations d'impact et d'éco-conception. La méthode de l'éco-conception permet d'avoir une vision plus incisive des aspects qui nécessiteraient de développer la réparabilité. Mais si la réparabilité est comprise dans l'éco-conception, l'éco-conception ne signifie pas toujours la réparation.

En fonction du cycle de vie, des matériaux, de l'usage, du coût présumé du produit, il peut être décidé de privilégier soit la circularité soit la robustesse d'un produit. Par exemple, pour le cas des câbles de recharge, certaines marques ont abordé la question de durabilité en créant un câble "incassable", plutôt qu'un câble réparable.

La réparabilité est également travaillée par son concept opposé, l'obsolescence programmée, qui est désormais considéré comme un délit⁵⁹. Malgré quelques victoires contre Apple⁶⁰ et Epson⁶¹, cela débouche rarement sur des condamnations car le caractère prémédité est souvent difficile à prouver. L'obsolescence programmée étant un facteur de génération de déchets et de pollution, l'association HOP pour Halte à l'Obsolescence Programmée, en fait sa bataille principale. Il y a des causes physiques d'obsolescence, comme le fait d'empêcher la réparation ou la recharge. Mais il y a aussi l'obsolescence liée au numérique, comme le fait de réduire la durée de vie d'une cartouche d'encre, ou de ralentir le fonctionnement des smartphones plus anciens avec les mises à jour.

Ainsi pour penser la réparabilité d'un objet, il s'agit aussi de questionner sa dépendance au numérique : s'il dépend d'un produit numérique (application, logiciel, site, etc.) comment faire pour pérenniser son emploi en cas de mise à jour d'un système d'exploitation, ou au contraire de faillite d'une entreprise qui supporte l'architecture de données d'un service. Cela rajoute des paramètres numériques à la robustesse, la durabilité et la réparation d'un appareil.

Ces théories du *right to repair* sont intéressantes mais ne donnent que peu de bonnes pratiques à suivre pour concevoir la réparabilité. De fait, il y a assez peu de principes pour aider à concevoir la réparabilité, car elle dépend de nombreux facteurs : comme le contexte, ou le degré de technique de la personne supposée être réparateur. Les solutions sont laissées au jugement des concepteurs (designers et ingénieurs).

ii. Éco-conception, freins et limites

⁵⁸ Les chaînes de tri de DEEE nécessitent généralement un pré-traitement manuel avant de séparer les matériaux: un démontage à la main des composants comme les PCB, les batteries et piles, les éléments toxiques, les coques plastiques.

⁵⁹ La loi Française de 2015, relative à la transition énergétique pour la croissance verte avait, dans son article 99, instauré un délit d'obsolescence programmée (puni de 2 ans d'emprisonnement et 300 000€ d'amende), laquelle a été définie comme un "ensemble de techniques par lesquelles un metteur sur le marché vise à réduire délibérément la durée de vie d'un produit pour augmenter la taux de remplacement".

Écologies du smartphone, op.cit., Chapitre 12, *Droit à la réparation*, Mobile Camera Club. p 154

⁶⁰ *ibid.*

⁶¹ *ibid.*

Les designers ont depuis longtemps cherché à concevoir des produits plus soutenables, que ce soit par leur assemblage, leur matériaux, leur sobriété ou leur modèle de valeur. De fait, la *charte du designer écoresponsable* synthétisé par l'AFD en 10 points⁶² représente cet engagement volontaire.

Je constate que de plus en plus d'objets sont développés dans de pures logiques d'éco-conception, souhaitant offrir des alternatives responsables dans le but de se substituer aux appareils actuels. Tout l'électroménager est revu et repensé : le grille-pain, la bouilloire, le robot mixeur, le fouet électrique, la machine à café, la lave-vaisselle, l'aspirateur, la perceuse/visseuse, la machine à laver. On retrouve aussi dans une moindre mesure certains objets des TIC⁶³ : l'imprimante, le téléphone portable, l'ordinateur, les casques audios.

On peut citer par exemple:

- L'Increvable, la machine à laver durable et réparable, conçue par Christopher Santerre et Julien Phedyaeff, qui s'attaque à la simplification de la réparation dans le design même des composants. (1)
- L'imprimante réparable Impro du designer Paul Morin, et plus récemment l'Open printer de Léonard Hartmann, qui s'attaquent tout deux à faciliter la maintenance et réparation, ainsi qu'à lever ou contourner les barrières de brevets de cartouche d'encre avec l'open innovation. Aucune des deux ne semblent commercialisées. (2.a & 2.b)
- Le projet de moteur universel de Nicolas Hervé, qui s'attaque directement au cœur de conception d'appareils électroménagers et électroportatifs en repensant la conception d'un moteur standard et d'une gamme de composants qui lui sont rattachés. Il pousse au maximum la modularité compréhension de construction de ses d'outils, afin d'en faire un "objet ouvert", techniquement appropriable, réparable et transformable. Un concept similaire a été développé par le studio de design Postler & Ferguson, aucun des deux ne semblent commercialisés. (3)
- La bouilloire Ecco de Laura Lebeau, simple à assembler et facilite le fait de remplacer soi-même des pièces en cas de problème. (4)
- Le concept Hacking Housewold de Rilen Sepič, qui s'éloigne d'une vision et production industrielle, mais à le mérite d'ouvrir totalement l'objet, de le rendre modulable et réparable car fait de composants simples et disponibles dans le commerce. (5)
- Le FairPhone, et son système permettant l'auto-réparation et quelques mises à niveaux, qui continue d'exister comme alternative soutenable et responsable, notamment en étant très vigilant sur l'origine des matériaux qui le compose.⁶⁴ (6)
- Le récent ordinateur portable Framework, qui reprend le concept de Fairphone. (7)
- Le robot mixeur Re.Mix, qui mise ostensiblement sur le réemploi, et les matériaux recyclés. L'utilisation du standard de vis debocal donne un aspect versatile à l'esthétique de l'objet, qui le rend du même temps plus familier. (8)



⁶² Écrite en 2011 à l'AFD sous le nom de « Charte AFD des écodesigners », renommée en 2021 « Charte du design écoresponsable », cette charte est la réponse volontaire et engagée des professionnels du design aux enjeux majeurs du développement durable.

Voir en annexe les 10 points et l'objectif de la charte.

⁶³ Les TIC désignent les Technologies de l'Information et de la Communication, qui regroupent les techniques utilisées dans le traitement et la transmission des informations, de l'internet et des télécommunications.

⁶⁴ Comment Fairphone Assure La Traçabilité Des Minerais De Ses Téléphones. <https://www.novethic.fr/actualite/social/sous-traitance/isr-rse/comment-fairphone-assure-la-tracabilite-des-minerais-de-ses-telephones-144014.html>.

On peut également noter de l'amélioration chez de grands industriels, qui commencent enfin à parier sur la réparation:

- comme SEB, avec sa gamme d'objet Eco Respect chez Moulinex
- comme Kippit, qui propose trois objets à garder à vie (bouilloire, grille-pain et lave linge), réparable et évolutif.

Il existe donc bien des solutions : des produits éco-conçus et réparables, mais ceux-ci restent marginaux. En effet, quand bien même le public serait prêt à accueillir ces produits, la transformation de consommation et d'usage liée à ces objets change radicalement le business model des industriels. Ceux-ci rechignent donc à développer ces projets, voir pire, ils bloquent leur développement. C'est le cas pour le projet de L'Increvable, qui s'est heurté au refus d'accompagnement des industriels, en position de monopole sur la fabrication d'éléments clés du produit (comme le tambour et la cuve). C'est également le point sensible des projets d'imprimantes éco-conçues, qui se heurtent aux brevets liés aux tête d'impression et au business des cartouches d'encre.

La promesse de l'éco-conception comme nouvelle méthode de production ne va pas de soi, son succès ne peut être le seul fait de l'ambition écologique du designer industriel.

La capacité du designer à orienter une production vers l'éco-conception dépend grandement du client ou des dirigeants de l'entreprise dans lequel il exerce.

Laura Lebeau, designer dans le studio Map Project Office , qui pense le design industriel à l'ère numérique pour des marques de renom me confirme cette difficulté:

“On est bien conscient des enjeux, mais souvent du côté client il n'y a pas de changements radicaux . Ce n'est pas de la mauvaise volonté mais ce n'est pas une priorité pour eux.”

“Tout ça dépend beaucoup du client. Il y a des clients qui ont envie de produire propre, innovant, qui sont prêts à faire différemment. Il y a des clients qui ont l'envie, mais qui ne comprennent pas le périmètre de changement que ça implique. Puis, il y a encore beaucoup de clients avec qui les sujets de soutenabilité ne sont pas du tout sur la table.

Parfois, il n'est également pas possible de pousser ces sujets parce que les décisions ont déjà été prises sans notre avis. Par exemple avec les questions de “supply chain”, de choix de fabricants et partenaires en Asie (pour réduire les coûts évidemment) qui impactent lourdement l'empreinte du produit.”

Pour Map, il s'agit d'avancer par étape, de gagner du terrain par échelons. Par exemple avec le projet de TV Sky Glass qui est leur objet le plus produit (plusieurs centaines de milliers de pièces). “On a cherché à tendre vers la durabilité de l'objet: le cadre de la tv est en métal, en taule ce qui est plutôt massif comparé au TV classique, mais ça nous a permis d'aboutir une réflexion sur l'ouverture du boîtier, afin de le réparer notamment. Cela allait aussi de pair avec le modèle économique de l'objet qui dépend d'un abonnement (Product as a Service). Nous n'avons pas eu notre mot à dire sur tous les détails malheureusement, ce qui donne un produit final toujours assez gourmand en énergie. Dans ces grosses échelles de projet, c'est difficile de faire différemment, il y a beaucoup d'acteurs, beaucoup de niveaux de décisions.”

Pour résumer, il existe bien des produits et concepts éco-conçu soutenables, mais ces initiatives ont du mal à vivre. Pour mener à bien l'objectif de réduction d'impact à l'origine de la démarche, le

designer semble n'avoir que deux choix. Soit on réalise une démarche spontanée d'éco-conception, (ce qui n'est pas viable en dehors des études) qui mène à porter et développer le projet par ses propres moyens dans une logique entrepreneuriale risquée et rarement couronnée de succès. Soit on cherche à éduquer et orienter les clients vers une forme plus ou moins poussée d'éco-conception, ce qui implique une marge de manœuvre stratégique du designer.

Le designer que je suis ressent de la frustration quant à la capacité de notre métier à réellement infléchir la production industrielle dans le sens de la soutenabilité. Si 80% de l'impact d'un produit dépend de sa conception⁶⁵, le concepteur (designer) ne semble finalement avoir que peu de pouvoir. Au-delà des freins et limites de l'éco-conception, les designers sont confrontés à un dilemme dans leur pratique. Car in fine, même si l'éco-conception permet d'améliorer la réparabilité et la soutenabilité de produits, elle n'en reste pas moins une production de plus sur un marché déjà saturé.

“Si le design assume sa vocation industrielle tout en prenant en compte ces enjeux de société, il nous faudrait alors créer des objets en plus qui auraient pour vocation à générer des objets en moins”.⁶⁶

Cette injonction contradictoire est un paradoxe auquel de nombreux designers refusent de se confronter, par peur de ne pas savoir comment continuer à travailler. Pour dépasser les limites d'action du designer et ce paradoxe de sa pratique, je vous propose de repenser les méthodes de conception.

iii. Repenser la conception

L'évolution du métier de designer passe par la remise en question de ces méthodes de conception. Est-ce possible de penser une approche de conception qui déborde sur les questions stratégiques afin de débloquent un niveau de soutenabilité plus poussé ?

Pour repenser la conception j'ai d'abord cherché à visualiser sur quels objets il serait opportun d'intervenir, ce que je percevais alors comme des potentiels Mid-tech.

Dans une tentative naïve de circonscription des Mid-tech j'ai cartographié les objets électroniques afin de révéler des champs d'opportunités d'éco-conception / design circulaire / design prospectif. J'ai cherché à mettre en lumière des terrains impensés ou dont le potentiel soutenable pourrait nettement

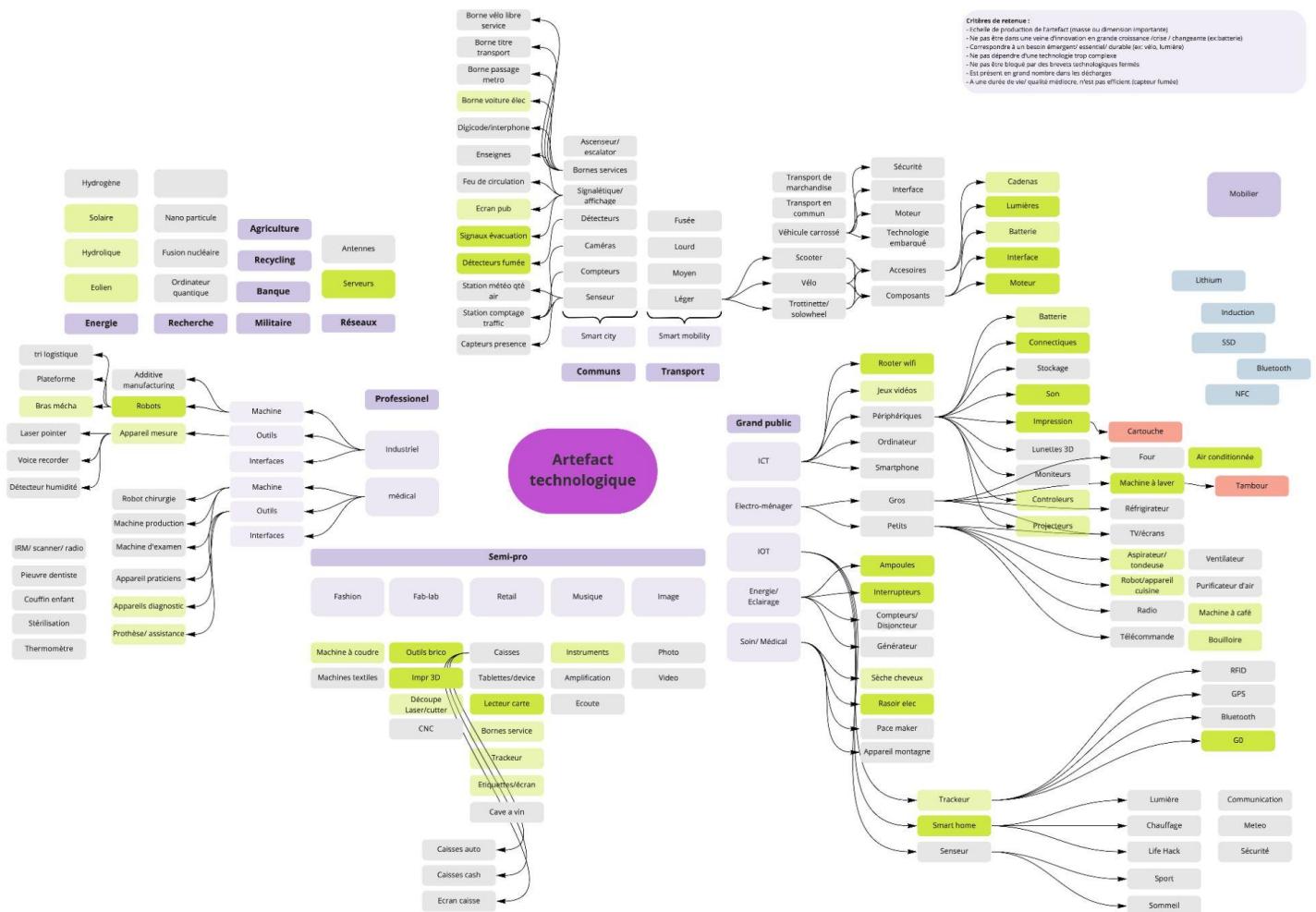
⁶⁵ [...] we need to ensure that products and materials are designed, from the outset, to be reused, repaired, and remanufactured. It's the consequences of decisions made at the design stage that determine around 80% of environmental impacts. Fondation Ellen MacArthur

⁶⁶ Gaëlle Gabillet & Stéphane Villard, cité par Victor Petit dans la conférence:

“Wild-Tech & Milieu-Tech - Conférence De Victor Petit & Yann Philippe Tastevin à L'isdat.” *YouTube*, YouTube, 4 Mar. 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=iaaTAPCQgCU>.

être amélioré. En me basant sur ma propre expérience, j'ai sélectionné des objets de tous horizons et industries, qui correspondait de façon variable à tout ou partie des critères suivants:

- Une complexité technologique moyenne ou faible
- Une fonction ou un usage pérenne, qui ne risque pas de disparaître dans 5 ans
- Un échelle de production de masse
- Une innovation qui incarne la transition écologique



Certains appareils du quotidien comme les smartphones, les ordinateurs et autres tablettes ne peuvent être travaillés ex-nihilo, car les entreprises tel que Apple, Samsung ou Huawei ont généralement 5 ans d'avance d'innovation technologique en cours de développement dans leur laboratoire. Sachant que le développement d'un produit industriel dure entre 1 à 3 ans, il n'est pas envisageable de parier sur une technologie alternative sans visibilité sur des ruptures technologiques majeures. Si certains acteurs émergents comme FairPhone, Nothing et Framework se risquent à défier les géants, c'est probablement en connaissance de cette avance technologique. Je préfère pour l'instant identifier des terrains de conception plus accessibles sans ce bagage technique.

Pour ma part, j'ai identifié 3 systèmes de produits à fort potentiel "mid-tech" qui regroupent différents produits de taille, d'usage, de cible et de complexité variés:

- Des communs (Les terminaux de paiements par carte, les détecteurs de fumée et autres dispositifs de sécurités obligatoires)
- Les mobilités douce à assistance électrique (vélos électriques, trottinette etc)
- Les IoT (Traqueurs, capteurs de smart home, moniteurs de gestion smart home)

Pour les vélos électriques par exemple, j'ai envisagé de travailler la réparabilité et la vision prospective en m'intéressant aux composants électroniques que sont le moteur, la commande, la batterie, les lumières et le système qui relie l'ensemble.

Ce marché est contrôlé par des équipementiers automobiles comme Bosch ou Valeo. Je ne doute donc de la qualité de d'ingénierie de ces équipements. En revanche, il suffit de voir la vision de l'innovation du vélo électrique de Bosch pour comprendre que la stratégie et la vision ne vont pas dans la bonne direction: a-t-on vraiment besoin d'un vélo "intelligent" qui nous affiche sur une paire de lunettes connectées l'état de pression des pneus, alors qu'une pression du doigt suffit ?...

C'est une réflexion que je ne développerai pas dans ce mémoire, faute d'avoir pu la mettre à l'épreuve de la pratique chez un de ces acteurs. Je n'ai en effet pas réussi à y pousser réaliser ? un stage malgré de forts relais internes et externes. Peut-être peut-on y voir la manifestation des difficultés actuelles qu'ont de gros acteurs à se sentir réellement concernés ou à investir dans ces enjeux, comme évoqué plus tôt en a.ii).

Il y a selon moi un champ d'intervention nouveau qu'il nous reste à modeler, une prestation qui allie différentes formes de design (design produit, design service, design prospectif) afin de répondre de façon stratégique et contrète aux enjeux de soutenabilité et durabilité des industries.

"Nous pourrions nous demander si le design ne devrait pas être un saut imaginaire à partir d'événements présents vers des possibilités futures d'un passé potentiel. Cette perspective ouvre alors le chemin vers une véritable alternative, rendant perméable la logique autoritaire et fermée des produits".⁶⁷

Certains studios et agences de design se questionnent sur leur méthode et cherchent à innover en redéfinissant leur offre et approche.

C'est le cas du studio londonien Map Project Office qui a entamé une réflexion et un apprentissage continu sur les questions de soutenabilité et durabilité. "Notre discours n'est pas figé sur le sujet, c'est un travail constant d'apprentissage, de veille et d'essai de méthode. [...] Pour l'instant on expérimente au niveau stratégique, afin d'aborder ces étapes dès le début des projets . On observe, on voit ce qui marche ou non, puis on ajuste pour améliorer." "Pour l'instant on s'éduque nous-même pour comprendre les méthodes, les principes importants, et transmettre ces enseignements à l'équipe".

De part sa renommée dans le milieu du design et de la tech, Map agit auprès de ses clients en qualité de "Design consultancy": un mélange entre une offre de design industriel et de design stratégique, par leur accès à la réflexion du projet en amont. "On s'est rendu compte qu'on avait pas la place, pas le temps pour questionner [la durabilité] dans notre déroulé de projet, on a donc cherché à dégager cet

⁶⁷ Ernesto Oroza, *Rikimbili*, op.cit.. p9

espace/ temps avant la phase de conception pour relever ce sujet. Maintenant c'est en tout début de projet qu'on cherche à creuser ces questions avec le client, en parallèle de la définition du brief. La méthodologie que l'on préconise c'est vraiment de passer beaucoup de temps en amont, s'asseoir pour un kick-off où l'on ne parle pas de concept créatif, mais plutôt de savoir de quoi on parle, à qui on s'adresse, dans quel contexte, qui sont les usagers, comment ont voit évoluer le produit etc. On fait un généralement un atelier pour voir comment le client imagine le devenir de son produit:

- où sera-t-il dans 10 ans ?
- est ce qu'il sera toujours utilisé, dans un placard ?
- est-ce le client prévoit un service de réparation? de reprise ?
- est-ce un modèle d'économie d'usage ? etc.

On a aussi cette casquette de questionnement stratégique: on questionne la pertinence du projet, l'innovation. Je suis en train de travailler sur un manifeste qui puisse nous servir à projeter le client dans le devenir du produit.”

Pour répondre à ce problème de limite d'action, des studios et agences ⁶⁸ tendent à se questionner et à travailler sur leur méthode, afin d'accompagner leurs clients à surmonter la complexité des questions de soutenabilité, et par la même occasion, d'élever le rôle du design à un niveau de conseil stratégique, ce que je propose de nommer de la Direction de Création Soutenable (faisant écho au rôle de Direction Artistique et Direction de Création⁶⁹).

Nous avons vu dans ce chapitre que le *Right to Repair* pousse la conception réparable, mais qu'il n'est pas suffisant. L'éco-conception incarne cette bonne volonté de conception, mais elle reste freinée dans la pratique par des éléments économiques, des logiques d'entreprises, ou bien la désirabilité des produit qui en résulte. Ces tensions génèrent de la frustration auprès des designers, qui se voient fermer des portes. Pour y faire face, ils font évoluer leurs méthodologies de conception. Je propose de nommer le nouveau ce nouveau rôle à portée stratégique Direction de Création soutenable. Nous avons vu que la conception à elle seule ne peut porter l'entière responsabilité de la réparabilité. Je propose de continuer en étudiant les autres facteurs dont peut dépendre la réparabilité : en commençant par ce qui entoure l'acte de réparation, vers les services la favorisant, puis les systèmes qui la supportent.

b. Ce dont dépend la réparabilité

i. Une culture technique

Outre la conception, la réparabilité dépend grandement de ce qui la concrétise : les réparateurs. De part leurs savoir-faire, leurs apprentissages et leurs compétences multiples, les réparateurs sont

⁶⁸ L'agence Suisse Multiple global design ou encore MOM studio en Hollande.

⁶⁹ Les termes Direction Artistique (DA) et Direction de Création (DC) sont communément utilisés comme niveau hiérarchique élevé dans le monde des agences de communication. Un designer industriel peut être mandaté comme DA pour relancer la stratégie créative d'une marque. C'est ce qu'a fait Normal Studio pour Tolix et Sammode.

indispensables pour penser la réparation, dont il faut prendre compte pour imaginer le développement de la réparabilité.

La réparation est un métier, mais aussi une culture, que de nombreuses personnes ont déjà.

“Se débarrasser d’un objet sur le trottoir alors que celui-ci a seulement besoin d’être réparé, c’est absurde. Et chacun ressent cette absurdité au fond de lui” “notre goût pour la réparation et l’entretien est là, il attend juste d’être encouragé”⁷⁰

La culture de la réparation provient d’un goût pour la compréhension de notre culture technique. C’est un trait humain largement répandu. “L’expression latine *Homo Faber* signifie tout simplement l’homme qui fait. A l’horizon une vie matérielle plus humaine et à notre portée si seulement nous comprenons mieux la fabrique des choses”⁷¹

Cette culture dépend aussi de notre *milieu*, (géographique, social, politique, technique). Pour preuve, la designer systémique Justyna Swat me confiait sa vision de la culture de réparation:

“Je viens de l’Europe de l’Est, j’ai grandi en Pologne qui était un pays communiste, la réparation me touche parce que c’était le métier de mon père, il réparait tout type d’objets. En Pologne il y a une grande culture de la réparation, qu’il n’y a pas en France. Tout est réparable. Dans les pays qui ont connu la guerre, les crises, les pénuries, on ne jette pas, on répare. Et les comportements restent. C’est un savoir-faire qu’on nous apprenait tout petit, déjà on avait la culture de Mac Gyver, on avait des cours de technique à l’école primaire: on faisait des travaux manuels”

“Moi je répare parce que j’ai l’habitude, je monte mes ordinateurs moi-même, mon dernier ordinateur a duré 7 ans. [...] Généralement ce qu’on ne peut pas réparer en France, c’est réparable en Pologne. [...] En Pologne il y a la culture, mais aussi il y a la ressource : c’est là-bas que sont montés des équipements [d’ordinateur pour l’Europe]. Il y a à la fois les pièces mais aussi la culture technique et les compétences.”

Pour mieux comprendre les pratiques de réparation et leur rapport à l’innovation, l’étude anthropologique de Anaïs Bloch et Nicolas Nova auprès des réparateurs de *repair shops* offre une lecture contemporaine qui documente les manières de faire, les savoirs et les formes d’organisations techniques et sociales⁷². Souvent négligés de la lutte pour la durabilité des objets techniques, leurs portraits de réparateurs renseignent sur les enjeux de développement de leurs activités, la dimension collaborative et l’apprentissage continu.

- Ce n’est pas nécessairement la crise environnementale qui est revendiquée comme objectif ou motif de profession⁷³. En revanche, le but est de résoudre des problèmes, de soigner, d’intervenir comme en thérapie⁷⁴.
- Tous les réparateurs ne se valent pas, on distingue les entrepreneurs “qui ne savent que changer un écran”, et les “vrais techniciens”. Ces derniers se spécialisent et se complètent en

⁷⁰ *USBK & RICA n.34, op.cit.*, citation de Christopher Santerre

⁷¹ Richard Sennett, *Ce que sait la main: la culture de l’artisanat*, trad. par Pierre-Emmanuel Dauzat, Albin Michel, 2011.

⁷² *Écologies du smartphone, op.cit.*, Chapitre 10, *Clinique du Smartphone, clinique des usages, clinique environnementale*, Nicolas Nova et Anaïs Bloch, p126

⁷³ “c’est avant tout “une activité professionnelle [...] identifié par des entrepreneurs”

Écologies du smartphone, op.cit., Chapitre 10, p127

⁷⁴ “l’objectif primordial est bien d’intervenir et de résoudre des problèmes [...] avec une référence constante à la sphère médicale. [...] une volonté générale de “soigner” les appareils” *ibid.* p127

fonction de leurs savoir-faire respectifs (diagnostic de panne, micro soudure, réparation de composants, réparation de microprocesseur, etc).

- Les réparateurs collaborent sous une forme de coopération : pour répondre aux problèmes et s'échangent des astuces pour trouver des fournisseurs de pièces détachés, mais construisent chacun leur propre support et technique d'apprentissage continue.
- La réparation nécessite un vaste répertoire de compétences, qui se doivent d'évoluer au gré des évolutions et contre mesures des fabricants⁷⁵. Les réparateurs se construisent un ensemble de savoir-faire hérités d'apprentissages formels et informels.
- La culture de réparation est un ethos de la découverte et de l'exploration des objets techniques, "une curiosité à démonter/ monter, bricoler toutes sortes d'appareils". Il s'agit parfois "d'un mode d'engagement exploratoire décrit par Nicolas Auray [...] qui repose sur un mélange d'effort, de flânerie, de vigilance flottante et d'enthousiasme en vue de résoudre une énigme ou un problème technique."
- Les réparateurs développent également des *soft skills*, jusqu'à jouer le rôle de clinique des usagers "en accompagnant les clients dans l'usage de leur smartphone". Cela peut être des recommandations pour épargner sa batterie ou configurer des paramètres; cela peut aller jusqu'à aider à faire des démarches administratives et prendre le rôle d'écrivain public.

En somme, la réparation est intimement fondée sur l'humain. C'est un métier, une culture, une sensibilité humaine, qui se manifeste grâce à un savoir-faire autant qu'un savoir-être.

Par conséquent la réparation est aussi une démarche soumise aux problématiques humaines. Une enquête récente de l'Ademe a révélé un déclin et des difficultés dans les professions de réparation⁷⁶, à l'exception des équipements numériques (téléphonie et ordinateurs portables). "Ce déclin interroge les questions de formation, car de moins en moins de jeunes réparateurs sont attirés par ces métiers"⁷⁷, alors même que la demande est forte. L'augmentation de la complexité des opérations de réparation (compétence hardware et software) n'améliore pas les choses, car *elle implique une nécessité de formation continue des réparateurs*.⁷⁸ En plus du savoir-faire et du savoir-être, la réparabilité dépend donc de la valorisation du métier dans la société.

ii. Les systèmes de la réparation

Au dessus de sa dimension humaine, la réparation dépend aussi de systèmes: ce sont des réseaux, des entreprises, des plateformes physiques ou numériques, des chaînes logistiques. La réparation dépend aussi de systèmes politiques et législatifs, ceux-ci orientent, cadrent, incitent ou restreignent dans l'intérêt commun et l'intérêt des marchés.

Services

⁷⁵ Par exemple le cas d'Apple, suivi par le fabricant Huawei qui emploie un format de vis non standards empêchant l'ouverture de l'appareil, ou des messages d'erreurs (Error 53) apparaissant sur les iPhone 6 ayant été réparés avec des pièces détachées différentes de celles d'Apple. *ibid.* p 130

⁷⁶ *Écologies du smartphone, op.cit.*, Chapitre 11, *Économie Circulaire et équipement Numériques*, entretien avec Erwann Fangeat (Ademe) p145

⁷⁷ *ibid.*

⁷⁸ *ibid.*

La réparation n'est pas assez considérée par les fabricant comme un secteur rentable, ils y voient une source de coûts et préfèrent se reposer sur la vente de neuf⁷⁹.

Mais quelques entreprises récentes ont su tirer profit du passage vers l'économie de la réparation et du réemploi. Ces entreprises entreprennent de façon différente : tout d'abord par leur raison d'être (ou mission), par leur formes d'organisation, leur business model ou encore les écosystèmes qu'elles tissent.

L'entreprise Murfy, qui offre un service de réparation d'électroménager à domicile en est un très bon exemple. Nommée en référence à la fameuse loi de Murphy, l'entreprise se donne pour mission d'aider les gens à réparer plutôt que de jeter⁸⁰.

Selon Guy Pezaku, fondateur de Murfy : « Le vrai problème est la confiance. A cause de la différence de savoir technique entre le réparateur et le consommateur, ce dernier a toujours l'impression de se faire arnaquer. En outre, il suffit qu'il ait connu un échec de réparation pour se dire que cela ne fonctionne jamais, selon la loi de Murphy. »

L'aventure Murfy commence en 2018 par une étude des raisons de pannes, beaucoup de bricolage, et l'observation que la majorité des pannes peuvent être réglées soi-même si l'on est bien accompagné. Ils développent ainsi un outil d'auto-diagnostic qui permet de traiter 95% des pannes. L'offre de réparation proposée par Murfy comporte trois étapes.

- La première est de proposer gratuitement sur son site Internet des tutoriels pour établir le diagnostic de la panne de son appareil, et tenter ensuite d'en faire la réparation soi-même.
- La deuxième étape, si la panne ne peut être réparée soi-même⁸¹ : un forfait unique de 75 euros pour la réparation à domicile, garantie six mois, quel que soit le nombre d'interventions, incluant la main-d'œuvre et le déplacement.
- La troisième étape, consiste à rembourser l'opération si le technicien n'a pas réussi à réparer la panne.⁸²

On peut donc y voir une innovation de service : par une simplification du parcours de réparation et partage de compétence auprès du client. Une innovation de système, en facilitant la mise en relation entre les techniciens et les clients⁸³ par une plateforme aux multiples usages. Enfin, Murfy se démarque par une innovation de modèle économique, qui permet la viabilité économique pour le client comme pour le réparateur avec d'abord un service gratuit, un service au prix d'intervention plus bas que Darty, et surtout une promesse de remboursement en cas d'échec de réparation.

En plus de cela, l'entreprise tire profit de son expertise, son réseau et son marché en devenant une plateforme de don, reconditionnement et vente d'électroménager.

⁷⁹«l'Ademe pointe aussi la responsabilité des grands distributeurs, qui gèrent une bonne partie des réparations dans l'hexagone : leur chiffre d'affaires repose essentiellement sur la vente de neuf, et « le SAV est aujourd'hui la plupart du temps considéré comme un centre de coût par les fabricants et distributeurs » qui n'encouragent pas son développement” *Murfy s'engage pour la réparation du gros électroménager*, Les Echos.

⁸⁰<https://murfy.fr/pourquoi-murfy>

⁸¹Sur 35.000 personnes qui consultent chaque mois ces documents, selon Guy Pezaku, 1.500 ne parviennent pas à refaire fonctionner leur appareil, extrait de l'article *Murfy s'engage...* *ibid.*

⁸²*ibid.*

⁸³ “...en automatisant la prise de rendez-vous en ligne et en proposant des plages de deux heures pour l'intervention, alors que certains de ses concurrents obligent à réserver la journée entière.”

Murfy s'engage pour la réparation du gros électroménager, op.cit.

Dans les domaines des TIC, je souhaite citer pour leur exemplarité - sans rentrer dans le détail- la jeune entreprise Suisse Loopia⁸⁴, qui pousse sa mission environnementale et éthique à un niveau bien supérieur à Back Market avec une innovation de service digital, tout en gardant une implantation physique locale; ainsi que l'entreprise Hollandaise Closing the Loop⁸⁵ qui est maintenant bien implanté et travaille dans les sphères B2B au reconditionnement de matériel informatique (surtout des serveurs).

L'existence de la rentabilité d'entreprise comme Murfy et Loopia démontre la viabilité et contemporanéité de modèles d'affaires qui non seulement ne produisent pas de nouveaux produits, mais prennent la pleine mesure de leur responsabilité sociétale et environnement en prolongeant la durée de vie de produits, en facilitant l'accès au service et en favorisant activement le changement des habitudes de consommation.

Il faut toutefois faire attention à deux effets insidieux de cette économie du réemploi et de la remise en état permis par la réparation:

- L'effet rebond (financier), qui peut induire une sur-consommation, si le prix baisse et la réparation est plus accessible, alors on peut se permettre de baisser le soin que l'on porte à nos objets, comme par exemple casser l'écran de son téléphone.
- La compensation de conscience (ou effet rebond de conscience⁸⁶), vu que l'on fait une bonne action environnementale en donnant une nouvelle vie à son téléphone, (par exemple en le revendant sur Backmarket), cela compense bien le fait d'en acheter un neuf au bout de deux ans d'usage. Cela réduit la culpabilité liée à se procurer un produit neuf. Ce phénomène tend à accélérer l'obsolescence des appareils.

Législations

Depuis quelques années on observe une prise de conscience du rôle de l'outil législatif pour actionner les ambitions environnementales politiques et systémiques. Dans ce domaine l'Union Européenne ouvre la voie, la France faisant souvent office de précurseur ou terrain d'essai.

“[La] nécessité de faciliter le droit à la réparation, en tant qu'instrument de lutte contre le changement climatique, est en passe de s'imposer aux évolutions du cadre juridique européen qui s'est progressivement mis en place pour préserver et protéger l'environnement”.⁸⁷

Du “Green Deal” de 2019 au nouveau plan d'action 2020-2024 pour l'économie circulaire, la commission a montré sa volonté de mettre en application un *droit de la réparation*⁸⁸, qui obligerait les fabricants à s'adapter⁸⁹, pour promouvoir la durabilité, la réparabilité ainsi que le développement de

⁸⁴ <https://www.getloopia.ch/>

⁸⁵ <https://www.closingtheloop.eu/>

⁸⁶ <https://www.ethikdo.co/blog/consommer-seconde-main-enjeux/>

⁸⁷ *Écologies du smartphone, op.cit.*, Chapitre 12, *Droit à la réparation*, Mobile Camera Club. p149

⁸⁸ Cela fait suite aux revendications de l'organisation européenne du Right to Repair, “En Mars 2020, la Commission a lancé son nouveau plan d'action 2020-2024 pour l'économie circulaire, qui a pour ambition d'accroître la durabilité des produits, en fournissant une meilleure information aux consommateurs, en facilitant la réparation et en améliorant la conception des appareils”. *Écologies du smartphone*, Chapitre 12, *op.cit.* p153

⁸⁹ “La Commission veut en effet un droit à la réparation concernant tous les appareils électroniques. Aux constructeurs d'adapter la conception de leurs produits afin de faciliter leur réparation et de proposer des mises à jour logicielles sur les appareils les plus anciens afin d'augmenter leur durée de vie”. *ibid.*

l'économie collaborative⁹⁰. Cela touche directement la conception qui se veut également plus responsable, avec la norme ISO 14062 pour l'éco-conception⁹¹.

Dans cette optique, la France expérimente un dispositif qui sera bientôt déployé à échelle européenne, l'indice de réparabilité⁹². Cet indice est calculé sur une grille de notation en fonction de critères tel que:

- la durée de disponibilité d'une documentation gratuite,
- la démontabilité (accès, facilité de remplacement, nécessité d'outils propriétaires),
- le prix de vente,
- la durée de disponibilité des pièces détachés,
- etc.

L'indice a été travaillé sous la direction de l'Ademe, sous forme d'atelier de co-création avec des acteurs industriels majeurs, et des représentants du droit à la réparation. La notation de réparabilité existait déjà avant, des acteurs tel que le site iFixit offrent des tutoriels de réparation pour tous les appareils électroniques et juge, dans des vidéos, la réparabilité afin d'avertir les consommateurs, à l'aide d'un score. La différence est ici la vision plus élargie de la réparabilité, sur les questions logistique, de stock et d'offre qui force les acteurs à rendre possible la réparation, au-delà des seules questions de conception. Cet indice de réparabilité va évoluer à partir de 2024 pour devenir l'indice de durabilité, qui intégrera des critères de fiabilité et robustesse de produit.

Malgré ces grandes avancées, la législation pourrait aller encore plus loin: "L'assemblée nationale a retiré un amendement proposé au Sénat qui prévoyait l'obligation de compteur d'usage (comme le compteur kilométrique dans l'automobile)".

Dans une approche plus radicale, on pourrait s'inspirer des réflexions de l'État Bolivien pour donner des droits aux objets, et des devoirs aux utilisateurs dans la logique de respect de la "Pachamama", la nature prise comme méta entité. Droit à une espérance de vie maximale, Interdiction de l'abandon, Droit à l'intégrité physique ou encore Droit au soin et à la réparation, sont autant de concepts qui découleraient d'une forme "d'animisme juridique": un accès à une représentation légale comme signe de respect envers l'âme de la nature mais aussi l'âme des objets⁹³, de la même façon qui permet des fleuves est espaces naturels se voient accorder une personnalité juridique pour les défendre.

⁹⁰ "Le Parlement européen a adopté en 2020 le rapport du député David Cormand, réclamant la durabilité et la réparabilité des produits, la réutilisation et le développement de l'économie collaborative." *ibid.* p154

⁹¹ L'éco-conception est une démarche standardisée qui bénéficie d'un référentiel international : l'ISO 14062 intitulé «Management environnemental – Intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produits». <https://ecoconception.wordpress.com/2008/01/23/la-norme-iso-14062/>

⁹² Promulgué le 10 février 2020, la loi relative à la lutte contre le gaspillage et l'économie circulaire prévoit:

- la mise en place de l'indice de réparabilité,
- que la réparabilité devienne l'une des caractéristique essentielles d'un produit,
- de rendre disponible pendant 5 ans les pièces détachés, ou de communiquer si ce n'est pas le cas
- d'interdire les pratiques de conceptions irréparables (verrou de logiciel, composants collés, etc)
- d'étendre la garantie légale de conformité
- la création d'un fond dédié à la réparation, prévoyant l'octroi de remises en cas de réparation hors garantie chez un réparateur labellisé,
- l'obligation de d'indiquer la durée pendant laquelle le produit pourra fonctionner avec des mises à jours, tout en permettant à l'utilisateur de les refuser (minimum 2 ans)
- l'obligation pour les réparateur d'équipement de prévoir au moins une offre, pour certaines pièces de rechange, de pièces issues de l'économie circulaire

⁹³ *USBK & RICA n.34 : bienvenue dans l'âge de la maintenance*, Usbek Et Rica, 2022. pp 26-28

De plus, il existe encore des règles qui permettent aux constructeurs de verrouiller leurs productions: comme le Digital Millenium Copyright Act (ou DMCA)⁹⁴ établi aux États-Unis, qui régule et protège l'innovation numérique, et qui est un terrain d'affrontement juridique récurrent (tous les 3 ans). La protection de l'innovation et des droits d'auteurs est la raison première du DMCA. Sa remise en cause questionne le modèle de financement de l'innovation ainsi que le pouvoir technologique que détiennent les GAFAM. Il est ainsi intéressant de percevoir l'innovation contrainte - au même titre que les limites planétaires- voir subordonnée aux conditions de soutenabilité.

“Seules les avancées juridiques sur le terrain du droit à la réparation (et, peut être, le résultat des enquêtes en cours sur le terrain du droit à la concurrence) parviendront à faire admettre que la protection de l'innovation est devenue secondaire par rapport à l'urgence climatique.”⁹⁵

iii. Comportements et sensibilisation

En attendant la mise en application de législations fortes et contraignantes, de nombreux acteurs agissent pour éveiller les consciences, sensibiliser et éduquer aux bonnes pratiques afin d'insuffler un changement de comportement. On pense bien sûr aux FabLabs, mais plus spécifique à la réparation il y a les Repair Cafés.

Les Repair Cafés sont des espaces de réparation collaboratifs, gérés et animés par des associations de bénévoles. Le lieu donne accès aux outils de base, à certaines pièces détachées et surtout au savoir des réparateurs. Les Repair Café doivent répondre à une charte rédigée par la fondation mère au Pays-Bas, pour utiliser le nom. Entre autres, cette charte stipule la gratuité du service⁹⁶, le modèle économique étant basé sur des dons par prix libre.

Ils s'adressent à tout public, avec une majorité de personne qui viennent pour être accompagné à la réparation. Le rôle du Repair Café est d'abord social⁹⁷, c'est un modèle de transmission de savoir très horizontal, pour amener les gens à faire par eux-même. Cela permet de transmettre un savoir technique, connaître comment fonctionne un appareil, mais aussi transmettre un savoir vivre: comment prendre soin, les gestes à éviter.

Les Repair Cafés permettent ainsi de sensibiliser sur les questions de soutenabilités, comme l'évoquent Cyprien Gay et Caroline Lemerle du Repair Café parisien du 5eme arrondissement: **CG** - “On va aussi questionner l'utilité de l'objet, sur comment vivre sans, par exemple comment remplacer certains avec des objets à usage collectif, comme dans le cas des imprimantes”.

CL - “On essaye de provoquer cette discussion sur le ton de l'humour : est-ce que vous pourriez vivre sans grille-pain? Si ça fait trois heures qu'on essaie de le réparer, on peut poser la question !”

⁹⁴ *Écologies du smartphone*, Chapitre 12, *op.cit.* p151

⁹⁵ *ibid.* p157

⁹⁶ *Écologies du smartphone, op.cit.*, Chapitre 13, *Écologie du Smartphone, De la réparabilité à la dispensabilité*, Entretien avec Caroline Lemerle et Cyprien Gay p160

⁹⁷ *ibid.* p161 “On insiste sur le fait que ces Repair Cafés sont d'abord un moment de vie sociale. Un lieu où l'on se rencontre où l'on parle de notre vie en même temps”.

L'action de sensibilisation de Repair Café peut parfois dépasser l'échelle locale, dans une logique d'information d'intérêt public sur les astuces de réparation ou les produits de mauvaise qualité: CL - "on a un site web pour référencer des pannes d'appareils. C'est un moyen de faire de la contre-pub pour les fabricants. Repair Café International le fait."

Le concept du Repair Café reste fragile malgré son succès. La question de l'impact de leur action revient régulièrement, et met en cause le modèle même:

CL - "A chaque fois que l'on réfléchit au flux des objets, et qu'il n'y a pas de modèle économique qui permette la réparation, cela fait réfléchir. Et l'on pourrait aussi dire que les Repair Cafés eux-mêmes sont une solution qui n'est pas à la hauteur du problème."

Cela les amène à repenser leur modèle, envisager des modèles d'affaires plus profitables tout en restant justes et accessibles, pour pouvoir développer davantage leur action. Cela pourrait prendre la forme d'une Ressourcerie, en collectant, réparant et revendant des produits; ou bien même en envisageant un système "d'assurance permanente, mais gratuite, ou à tarif modique, comme 10 euros par mois, pour permettre à des réparateurs d'en vivre. Une façon de faire serait de demander une somme régulière".

Dans le domaine associatif on trouve également le Collectif NØ, qui a récemment donné une série d'atelier à la Gaîté Lyrique, pour sensibiliser sur la matérialité du numérique et la question du déchet électronique: les questions complexes du recyclage, l'intérêt de la réparation et la démystification de la technologie. Il y a aussi L'association du Mouton numérique, qui a animé un atelier ludique de désassemblage, des conférences et un débat sur la question de la matérialité du numérique à la REcyclerie en Octobre 2022. Ainsi que le collectif Praticable (anciennement collectif Bam) qui développe des axes de recherche sur les sujets de la soutenabilité du numérique⁹⁸, à des fins de sensibilisation publique. Thomas Thibaut, qui est membre de Praticable et travaille pour le CNRS, m'a évoqué un travail sur la sobriété numérique, et le fait de rendre davantage compte de son impact environnemental dans l'arbitrage de ses choix technologiques.

Il m'a exposé une vision originale lié au concept de "confort marginal": qui évoque le découplage de l'augmentation du confort et l'augmentation du niveau technologique. A un certain niveau technologique, l'amélioration ne procure qu'un supplément de confort marginal. Une innovation comme les écouteurs sans fils pourrait être vue comme un exemple de cette idée de "confort marginal". *Quand on s'achète une paire d'AirPods alors qu'on avait déjà des écouteurs, ça nous évite certes que les fils s'emmêlent mais ça utilise des métaux rares type tungsten, lithium ou cobalt dont on n'a plus que quelques décennies ou siècles de réserves.*⁹⁹

Le concept de confort marginal et l'impact environnemental des objets électroniques et du numérique peuvent donner les bases d'un outil d'aide à la décision pour nos choix de consommation individuels,

⁹⁸ Voir par exemple leur recherche en design menée auprès du laboratoire en informatique LIRIS du CNRS pour réduire les impacts écologiques du numérique. (<https://praticable.fr/productions/limites-numeriques>) A voir aussi leur *Iconographie pour une tech intelligible*, qui décortique le vocabulaire de la tech pour ce qu'il peut avoir de trompeur, d'opaque ou de réducteur (<https://praticable.fr/productions/tech-intelligible>) ou encore leur cahier d'idée pour un navigateur écologique (<https://praticable.fr/productions/navigateur-ecologique>).

⁹⁹"Renoncer au confort marginal : comment le Coronavirus nous montre qu'on peut changer de modèle de consommation", <https://la-mode-a-l-envers.loom.fr/renoncer-confort-marginal-comment-coronavirus-montre-sortir-modele-consommation/>

ou même un outil de négociation dans le cas d'une réfection collective, dans une entreprise par exemple.

Pour résumer je perçois trois sujets de sensibilisation à la réparabilité:

- **L'acculturation et l'habilitation à la réparation:** par un accompagnement et un partage de savoir technique, mais aussi une introduction dans un réseau de réparateurs.
- **La démystification de la technologie:** afin de casser le mythe de la technologie immatérielle et sans impact, l'atelier de démontage permet de rendre compte en ouvrant la boîte noire de leur matérialité. La compréhension de la préciosité et rareté des matières de ces appareils permet d'insister sur l'importance de prolonger la vie des objets.
- **Le partage de pratique écologique et l'éveil à la sobriété:** en apprenant à prendre soin de nos objets, pour nous ou nos prochains, en partageant des bonnes pratiques liées à la sobriété numérique. En accompagnant chacun se questionner sur la nécessité de posséder plutôt que de partager, ainsi que de questionner sa consommation technologique par rapport au concept de confort marginal.

Le succès du développement de sensibilisation dépend cependant d'enjeux de moyens (lieu, outils, pièces détachées) et d'enjeux financiers (business model, rentabilité, stabilité) pour sortir de l'économie sociale et solidaire. Le changement de comportement ne peut se faire sans ce maillon local et social, mais il ne peut suffire à lui tout seul pour ancrer un changement pérenne.

Nous avons vu dans ce chapitre la façon dont se manifeste les enjeux de réparabilité à différentes échelles. Il apparaît en premier lieu que la dimension humaine et sociale qui rend possible la réparation: à la fois par la mise en application d'un savoir-faire, mais aussi par la présence d'une culture technique, un savoir-être qui fait office de terreau sociétal à la réparabilité. Ce sont ensuite des systèmes d'entreprises et de législations à différentes échelles, qui sous tendent la capacité de déploiement de la réparabilité. J'ai identifié certains leviers et certaines problématiques de la réparation: la question du développement de la culture de réparation agit autant sur les systèmes que sur les choix de consommation, la question de la simplification de l'accès à la réparation, ou l'importance primordiale du cadre législatifs (incitatifs et restrictifs).

Mais les systèmes dont découle la réparabilité sont interdépendants et complexes. Par exemple, le modèle Suisse de financement de l'organisme très performant de recyclage Swico¹⁰⁰ est en tension: d'après un expert de la ville de Zurich, le système de financement (basé sur une redevance des revendeurs) qui permet à la Suisse d'atteindre un taux de 95% de DEEE traité¹⁰¹ s'appauvrit à cause de l'explosion des ventes en ligne via des pays étrangers, ce qui contourne la réglementation.

c. Une question systémique

¹⁰⁰ Swico Recycling est une organisation Suisse à but non lucratif chargé d'organiser la collecte et des DEEE

¹⁰¹ "How Switzerland Is Winning the Battle against e-Waste.",

<https://residuoselectronicosal.org/2019/10/how-switzerland-is-winning-the-battle-against-e-waste/>.

Ce panorama des conditions de la réparabilité nous donne à présent une vision globale des enjeux et controverses. Comme toutes les problématiques environnementales, la réparabilité s'avère être une affaire complexe, où chaque élément interagit avec les autres, et dont le succès dépendra de facteurs et d'acteurs à toutes les échelles. La complexité d'interdépendance des facteurs de réparabilité brouille l'identification des leviers d'action, tandis que travailler ces sujets en silo ne semble pas fonctionner. Mais comment ne pas être paralysé par cette complexité? Par où commencer et comment procéder?

L'approche systémique peut apporter quelques éléments de réponse. Le design systémique est une approche de conception basée sur la compréhension globale des systèmes complexes dans lesquels elle s'inscrit¹⁰². Cela permet d'obtenir une vision logique et holistique, de concevoir et appréhender la complexité de problèmes écologiques, comme la soutenabilité des appareils électroniques.

Justyna Swat, experte en design systémique, m'a éclairé à ce sujet:

JS - Je vais t'expliquer comment je vois les choses avec l'exemple de câble USB-C¹⁰³. J'appelle ça un *objet lien*. Cet objet va générer des manifestations à différentes échelles. L'objet lien matérialise les enjeux (ici de réparabilité) à ces différentes échelles. Du plus petit au plus grand on pourrait dire que le câble USB-C manifeste: La matière, la chimie organique (est ce qu'il se dissout ou pas), les procédés techniques. La réparation dépend de lieu, d'infrastructures (donc de systèmes), mais aussi de savoir-faire, d'outils, de compétences, la compétence dépend de l'apprentissage, de l'éducation... Si ça doit être rentable alors ça dépend aussi des coûts de transport, du client, de la culture. Puis ça se manifeste également d'un point de vue des brevets, des législations, des standards nationaux ou internationaux.

AD - Alors comment aborder un sujet systémique?

JS - D'abord on commence par décider du système à traiter : ici, le câble. On identifie comment il se manifeste à différentes échelles, puis on décide du levier d'action. Encore faut-il que le levier soit actionnable. Si on est actif sur le sujet ou concepteur, on peut utiliser les leviers de son niveau. Mais il faut se poser la question de qui a le pouvoir sur le sujet. En l'occurrence, sur le câble c'est Apple qui a le pouvoir. C'est auprès d'Apple que l'Ademe et l'UE ont entamé des négociations et finalement des législations.

AD - On se pose souvent la question de l'impact de ce que l'on fait en tant que designer? Est ce que mon échelle d'intervention a un impact? N'est-ce pas dérisoire pour faire une transition écologique/ soutenable?

JS - Il y a plusieurs façons de manifester une réponse de design systémique. Le policy design en est une puissante, mais à l'échelle du designer, il y a aussi des sujets d'acculturation: que ce soit un objet, de la communication, du service, de la sensibilisation, ce sont autant de points d'acupuncture afin d'appuyer sur des multiples points du système.

Il n'y a pas forcément besoin d'être à un niveau d'état pour intervenir de façon systémique. Chaque acteur à toutes les échelles où se manifeste l'objet lien peut agir, résonner avec une législation, ou être levier d'action.

¹⁰²Sas, Eleonor. "La Boussole Des Designers - Design Systémique." Medium, June 2021,

¹⁰³Exemple utilisé par rapport à la législation européenne qui tend à l'imposer comme chargeur unique, et en rapport à mon projet d'entrepreneuriat "Crocable" que je développe par la suite.

Il est stupide de penser que l'on va permettre le changement par soi-même, c'est en faisant partie d'un écosystème constructif, en se sachant partie prenante et en sachant mobiliser de nombreuses autres parties que l'on permet un changement au niveau systémique.

De façon générale, il est plus facile de mobiliser autour d'un objet lien, qu'autour de concepts. Par exemple, pour mon projet de POC 21 j'ai mis en scène 12 objets liens. Chaque objet donne une représentation d'un sujet traduisant une vision systémique sur son système: des leviers d'action comme l'exemple de la paille qui a été le symbole de la lutte contre l'objet plastique à usage unique.

Hypothèse et problématique

Mon tour d'horizon m'amène à penser que ce n'est pas l'amélioration des méthodes de conception de produit qui requiert le plus d'attention pour développer la réparabilité. Celle-ci dépend davantage de l'acculturation des clients et des orientations stratégiques des entreprises, qui sont en passe de pivoter par des législations fortes (l'élargissement de l'obligation du DPEF, l'indice de réparabilité, les taxes carbone, etc). Ce n'est pas non plus la réflexion de nouvelles législations, qui sont déjà bien amorcées, et qui mettent trop de temps à être déployées. Face à l'urgence de la crise environnementale, il faut miser sur une façon d'embarquer le plus de personnes dans une direction commune. Il me semble donc intéressant de développer la transformation de l'existant: que ce soit en concevant des services et entreprises de la réparation, ou en accompagnant le changement de comportement. Le travail des blocages comportementaux peut également permettre de trouver l'argumentation et les méthodes de sensibilisation pour accompagner la stratégie d'entreprise à se positionner sur les enjeux environnementaux.

En outre, je suppose que les méthodes de design et d'intelligence collective permettent de favoriser la réparation, en valorisant les compétences et écosystèmes existants.

J'ai trouvé un terrain d'expérimentation sous la forme d'un Climathon. Cela m'a permis de travailler avec une équipe pluridisciplinaire afin de préciser une problématique plus ciblée, qui réponde aux enjeux locaux et contemporains que pose l'essor de la réparabilité.

Voici la problématique que nous avons finalement adressé:

How do we bring awareness and interest for repair to busy office workers that have no time and would rather buy new?

Comment éveiller la conscience et l'intérêt pour la réparation à des employés de bureau trop occupés, qui préfèrent acheter neuf?

Pour répondre à cette question j'ai invoqué des compétences diverses, en appliquant une méthodologie d'innovation par l'intelligence collective et la co-création.

J'ai notamment appliqué une approche de design thinking pour le déroulé global:

- Du brainstorming (mind map, analyse SWOT)
- Des méthodes et outils de d'idéation et priorisation (Crazy 8, Bull's eye diagram)
- Des compétences de facilitation tel que la facilitation graphique

- Des compétences d'animation et de gestion de projet (pour renforcer l'engagement des membres de l'équipe et désamorcer les tensions ou désaccords)
- Des méthodes et outils de prototypage (parcours utilisateur, personae, business model canvas)

3. Mon expérience de la réparabilité

Dans cette partie je présente le résultat et le développement d'une expérience personnelle d'innovation sur la réparabilité, réalisée dans le cadre d'un Climathon avec une équipe pluridisciplinaire. J'évoquerai la pertinence de certaines problématiques et terminerai par une analyse critique générale. Mais avant cela, je souhaite revenir sur mon parcours de designer industriel et mon expérience préalable liée à la réparabilité et à l'innovation, notamment avec le projet Crocable.

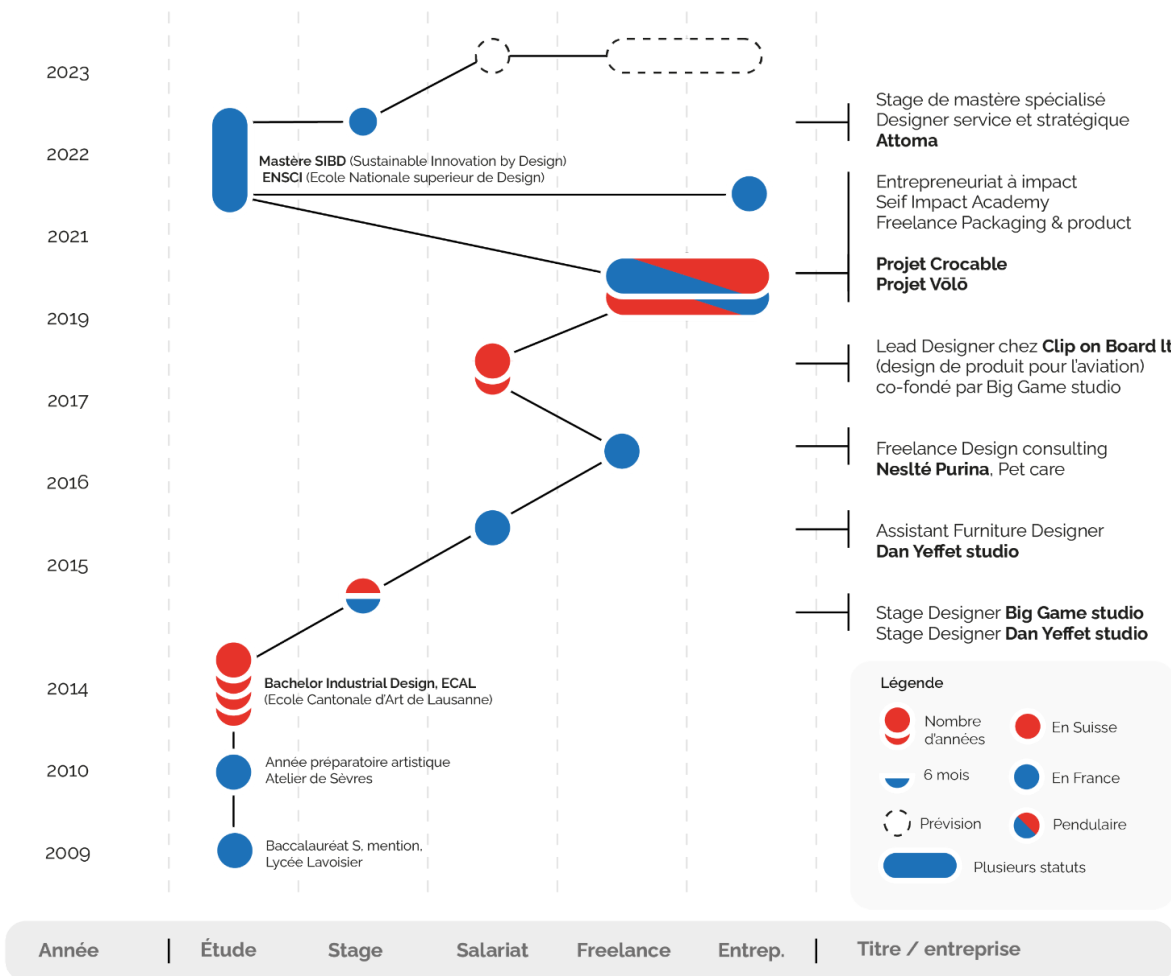
a. Mon parcours

i. Chronologie et contexte

J'ai réalisé un bachelor de design industriel à l'ECAL, en Suisse, qui projette généralement dans un parcours de design d'auteur, design intérieur et design industriel dans des studios et agences indépendantes. Comme la majorité des étudiants de cette école, j'ai souhaité rentrer dans le vif du sujet après mes études, afin d'appliquer les compétences fraîchement apprises. Je n'ai pas cherché à me spécialiser dans un champs en particulier, curieux de découvrir différentes approches et de me risquer dans des territoires inconnus du design, j'ai pratiqué pendant cinq ans dans différents design studio et différentes industries: design de mobilier industriel, design d'objet de luxe et de galerie, design de packaging, design d'objet de grande consommation, production d'œuvre d'art, et design de produit pour l'aviation.

La réparabilité dans la conception a toujours été un objectif : mon projet de diplôme de l'Ecal était une chaise de bureau en bois contreplaqué, destiné à l'univers domestique, qui était construite par un assemblage simple et esthétiquement assumé, afin de permettre un envoi à plat, un montage facile et le remplacement des pièces cassées. La réparabilité dans le mobilier est davantage une question esthétique que technique. L'expérience du design dans l'univers du luxe, et avec cela l'expérience d'un artisanat de précision, m'a également montré que la réparabilité n'était pas toujours explicite ni attendue. Par exemple, la conception de fauteuils reste sur des procédés artisanaux pour la fabrication et réparation.

Mon expérience de l'industrie de l'aviation a été une étape déterminante. D'abord parce que c'était ma première vraie expérience d'une industrie autre que le mobilier, mais aussi parce que cela m'a amené à percevoir le rôle et l'impact du designer ailleurs que dans le travail de désirabilité. J'ai été interpellé par la difficulté d'arbitrage des questions de durabilité dans le monde de l'aviation: face aux normes strictes internationales de santé et d'hygiène et aux contraintes de la chaîne de production, le plastique lavable 100 fois fait office de solution écologique. Cette expérience pivot m'a permis de comprendre l'importance de la gestion de projet et gestion d'équipe dans le succès d'une création, mais aussi le plafond de verre du designer quant à ses ambitions environnementales. J'ai ensuite décidé de repenser ma pratique pour l'orienter sur des questions environnementales.



Avant le master IBD j'ai eu deux expériences notables d'innovation par le design : je me suis lancé successivement et parallèlement dans deux expériences entrepreneuriales. La première, **Crocable**, que je vais développer dans la prochaine partie, est un projet à l'origine de design industriel éco-conçu d'un câble de recharge, devenu par la suite un projet entrepreneurial d'économie circulaire basé sur l'intégration du service de réparation dans le business model.

La deuxième, **Volo**, est un concept de service digital pour accompagner l'essor de la mobilité douce, en s'attaquant à son plus grand frein, après les infrastructures: le vol de vélo. Avec ce projet, j'ai participé à mon premier hackathon, j'ai pu expérimenter la conception d'un projet de design de service, la gestion d'une équipe pluridisciplinaire et l'exploration d'une problématique complexe.¹⁰⁴

De façon générale, mon parcours n'est pas linéaire. J'ai évolué en me questionnant sur le rôle élargi du designer, le sens des projets commandités et l'impact de mes créations sur mon environnement. De par mes expériences et compétences diverses j'aime me placer comme médiateur de plusieurs milieux, agir sur cette frontière pour faire émerger des opportunités.

¹⁰⁴ Ce projet n'étant pas lié à la question de réparabilité, il n'est pas développé ici; si le sujet vous intéresse, vous trouverez une présentation plus détaillé se trouve en annexe.

Je suis allé chercher dans le master Innovation by Design un approfondissement des compétences dans le but de renforcer ma pratique du design pour relever les défis environnementaux. Le master m'a permis de mieux comprendre l'innovation, d'intégrer des outils et méthodes pour travailler les sujets complexes et de renforcer mon savoir sur la transition écologique.

ii. Crocable: élargissement du champs du design

Mon expérience notable de la réparation en innovation par le design est mon projet nommé Crocable: un projet d'entrepreneuriat à impact, qui a débuté pendant le confinement, s'inscrivant dans la «nouvelle normalité».

C'est un concept de câble de recharge pour nos appareils électriques (téléphones, enceintes, écouteurs, ordinateurs etc) qui puisse être réparable, transformable / améliorable (upgraded), reconditionnable, et intégralement recyclable, de façon à fermer le cercle de cet objet.

Par ce projet j'ai souhaité adresser la problématique des déchets électroniques.

Il a été primé d'un accélérateur de projet¹⁰⁵ accompagné d'un fond suisse, il a également été sélectionné pour un programme de coaching de projet à impact¹⁰⁶ pendant 1 an. La catégorie de déchets DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques) connaît la plus grosse croissance, atteignant 50 millions de tonnes en 2020¹⁰⁷, ce qui en fait un problème environnemental majeur. En abordant le plus humble des objets électroniques, j'ai cherché à atteindre un niveau de soutenabilité exemplaire (par ses matériaux, sa réparation, son usage, sa production, son empreinte carbone, sa durée de vie et sa gestion de fin de vie) qui permettrait d'envisager les autres objets électroniques de façon plus soutenable.

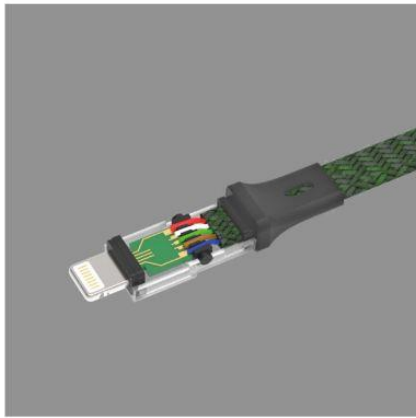
C'est suite à l'annonce d'uniformisation des câbles de recharge par l'UE en 2020 que j'ai impulsé le projet. Cette législation qui entrera bientôt en vigueur est un rare exemple d'intervention sur l'innovation technologique à des fins de soutenabilité. Elle offre une opportunité unique de repenser cet objet et son impact, pour entraîner le reste du monde dans une transformation de notre paradigme technologique.

Le projet s'est étoffé au rythme des concours de design et d'innovation. En commençant par un projet d'éco-conception en design industriel, j'ai progressivement élargi le cercle de mes considérations pour en faire un projet de design global qui tienne la route. Chaque élargissement de mon échelle de vision questionnait la direction du projet, sa vision, voire son design. Ces allers-retour du micro (design produit) au macro (design circulaire) m'ont fait avancer de façon itérative à la manière d'un processus de design thinking.

¹⁰⁵ Programme NTN Innovation booster, par Innosuisse, catégorie *applied circular sustainability*, accueilli et dirigé par l'école d'ingénierie de Winterthur ZHAW. <https://www.boostitcircular.ch/>

¹⁰⁶ Le programme Seif Impact Academy, par l'organisme Seif Impact Innovation, qui est une plateforme de promotion et de financement de projets à impact, à l'aide d'un concours, d'un programme d'accompagnement et d'un service d'investissement à impact. <https://seif.org/en/>

¹⁰⁷ "Environment and Health at Increasing Risk from Growing Weight of 'e-Waste' | UN News." *United Nations*, United Nations, <https://news.un.org/en/story/2019/01/1031242>.



Plug 15.07.2021

zhaw School of Engineering Zurich University of Applied Sciences

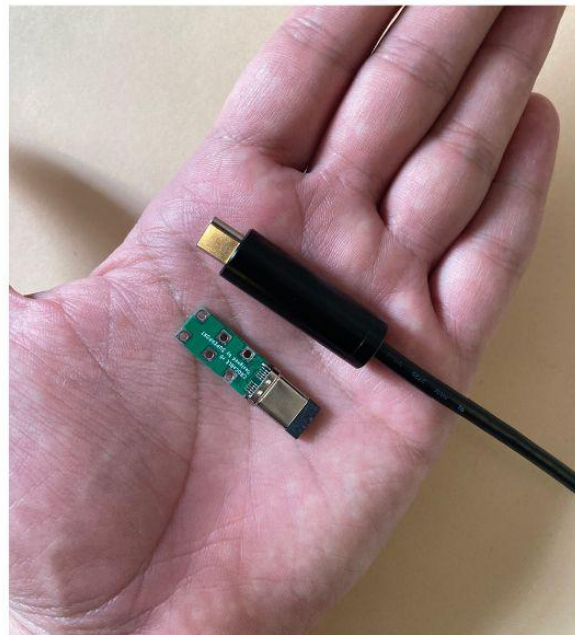
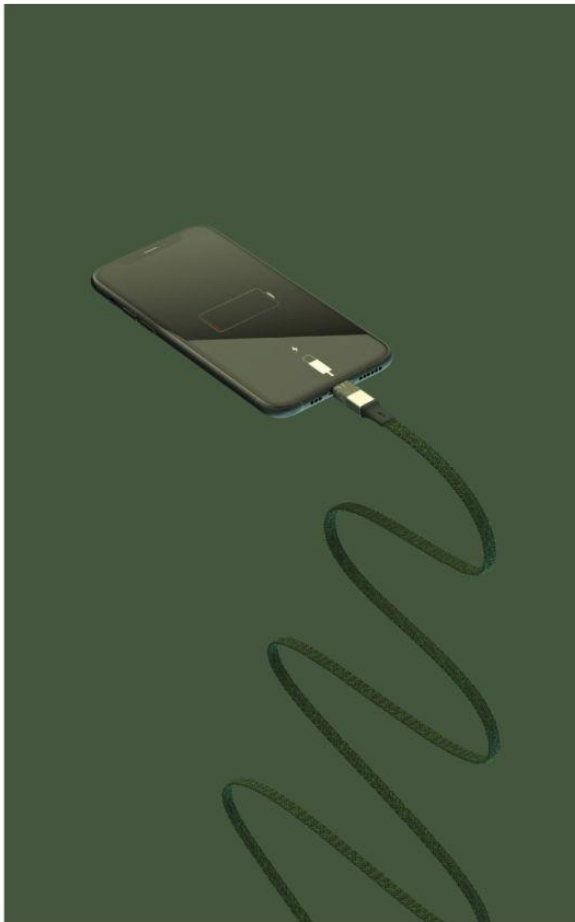
Circular Economy

Empty your junk box!
Stack the pre-paid envelope here!

Collect & recycling: pre-paid mail-in envelope inside the packaging, to send back old cables for safe E-waste recycling.

A circular ecosystem, between producers, retailers, repair shops and recycling facilities.

Promote local craftsmanship, for a reliable and fast repair service close by.



Problem: Tiny solder connection

Solution: Larger solder connection

Soldering:

- Do it at manufacturer
- Do it yourself

SUPERPORT

iii. Innovation et Itération

La première version du design réparable (sous la forme d'un sandwich de composants) répondait à un appel à projet de Pro Helvetia qui subventionnent des projets alliant Business et Design. A ce stade j'ai illustré un concept de produit et de design global plutôt sommaire, le tout représentait un mois de travail avec une grande phase exploratoire, puis une rapide phase d'idéation et conception 3D. Mais au fur et à mesure des dossiers, j'ai étoffé et précisé un concept global. D'abord en précisant le business model à impact¹⁰⁸, puis en schématisant le principe circulaire fermé, puis en démontrant la chaîne d'impact et la mesure d'impact.

J'ai ensuite affuté mon discours et mes présentations pour correspondre aux formats et au langage de l'innovation entrepreneuriale : *pitch deck*, *elevator pitch*, *executive summary*, *unfair advantage*, *market share*, *revenue stream*, etc. J'ai également réalisé un questionnaire pour sonder la désirabilité du produit auprès d'utilisateurs cibles en France et en Suisse. Cela m'a amené à m'éloigner de la précision technique des présentations de designer pour gagner en accroche communicative et en perception de valeur et d'innovation.

Après 1 an, le design n'avait évolué que de façon esthétique, par l'amélioration des visuels (en rendu 3D), mais le projet avait énormément gagné en maturité et puissance communicative pour cibler les concours d'innovation et fond de "pre-seed" de start-up. Malheureusement de nombreuses tentatives ont échoué, mettant en cause des faiblesses de projection financière, le manque d'une équipe et des compétences de business et ingénierie, et des avis mitigés quant à la pertinence d'une innovation "low tech", ou du moins le manque d'innovation technique protégeable par brevet.

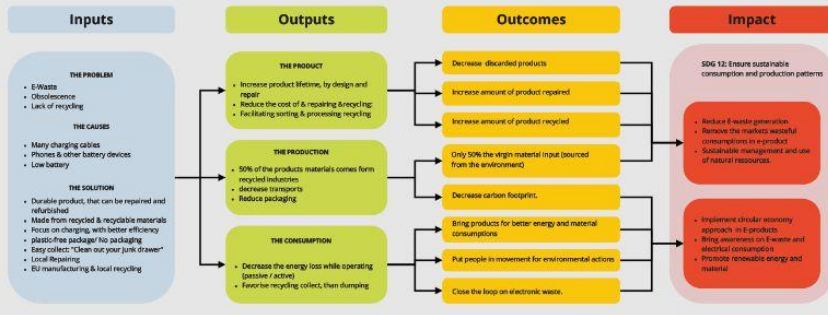
J'ai finalement décroché une bourse de 15000 chf et un *design sprint* par le programme NTN Innobooster, financé par InnoSuisse. Le design sprint a été organisé par l'école d'ingénieurs de Winterthur (ZHAW) qui prévoyait de donner accès à un groupe d'experts de différentes spécialités scientifiques. Le Design sprint a été une étape difficile mais importante, pour confronter mon concept à ses faiblesses, et finalement accepter d'itérer. Par exemple, c'est dans le cadre de ce design sprint que j'ai réalisé une série d'entretiens avec des réparateurs de téléphones, ce qui a invalidé ma supposition que les réparateurs seraient des bon relais de mon produit. D'abord car ils n'ont pas les compétences (micro-soudure) et ensuite parce qu'ils n'y voient aucun intérêt: la rentabilité serait difficile à atteindre, les clients ne sont pas conscients qu'ils peuvent réparer, certains réparateurs sont convaincus que le futur de la recharge réside dans les gadgets de charge par inductions¹⁰⁹ qu'ils vendent.

¹⁰⁸ Le *impact business model* se caractérise par sa finalité, qui n'est pas uniquement économique. Une entreprise à impact est généralement définie comme une société commerciale qui possède plusieurs objectifs sociaux et environnementaux. C'est donc une façon d'inclure dans le business model des pratiques qui ont pour but un impact social et environnemental positif. Les objectifs d'impacts sont souvent résumé à l'aide des 17 objectifs de Développement Durable des Nations Unis. (UN SDG). "Qu'est-Ce Qu'une Startup à Impact ?" *L'ADN Data*, 16 Sept. 2022,

¹⁰⁹ La recherche par induction n'est pas écologiquement viable pour 2 raisons matérielles: le système de charge par induction nécessite un ajout conséquent de matériaux rare dans le téléphone et dans le boîtier de charge, ce même boîtier ne remplace pas le câble, qui permet de l'alimenter en électricité. L'efficacité énergétique pourrait également être mise en cause d'un point de vue environnemental.

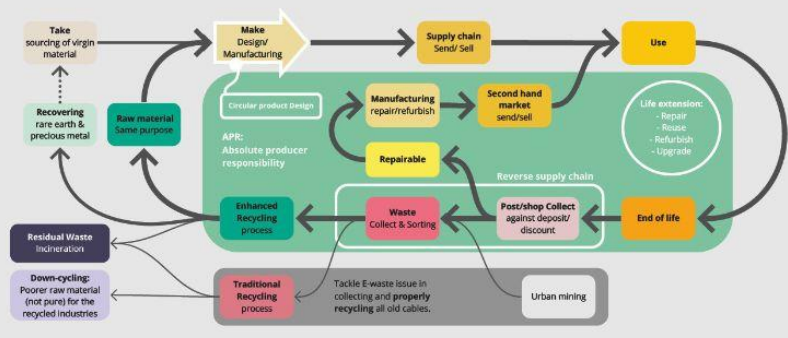
Positive effects Theory of change

© Circular prosperity

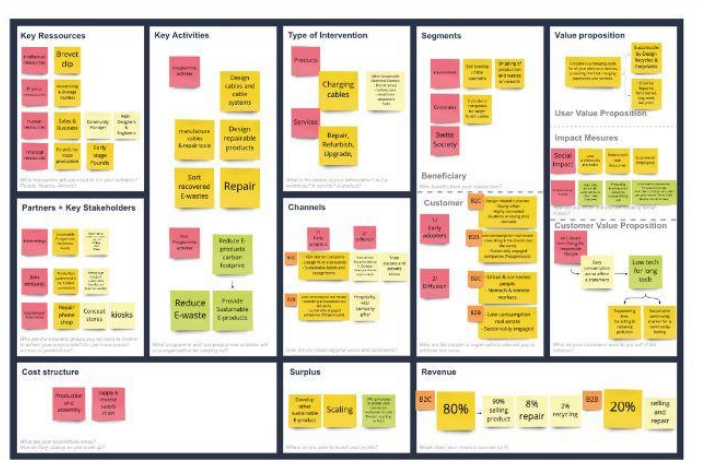


Circular scheme:

© Circular prosperity



Copy of Social Business Canvas Template



J'ai alors fait une première étude d'ingénierie qui a permis de pallier le problème de micro-soudure par un système inspiré des blocs électriques de connection électrique Wago¹¹⁰. Cela m'a également donnée de la légitimité en termes de protection de propriété intellectuelle, un critère important pour les concours d'innovation.

J'ai par la suite fait appel à une agence de conception et de production de prototype électronique afin de réaliser une étude de la faisabilité électrique et de produire un prototype. Mais cette agence, qui avait une certaine réticence à développer le concept produit par l'ingénieur de la ZHAW m'a amené à challenger mon concept une fois de plus. Ce fut un succès, car l'atelier d'idéation que nous avons fait a permis d'atterrir sur un concept plus humble mais plus cohérent avec ma démarche globale: avant de produire le câble parfait, qui serait un câble de plus sur le marché, autant permettre de réparer et transformer les câbles existants, par un embout simple à produire et facile à installer pour des apprentis ingénieurs.

Pour finir j'ai aujourd'hui un prototype MVP (Minimum Viable Product) qu'il me reste à tester, avant de me lancer dans une recherche d'associés et une campagne de financement. Cet apprentissage de l'itération en innovation était difficile en tant que porteur de projet et designer, car on a tendance à vouloir s'accrocher à son idée et son design original.

Cette expérience d'entrepreneuriat m'a appris que la réparabilité peut se traduire de différentes façons techniques, dont le choix dépend de facteurs de désirabilité et de viabilité. En partant d'un projet d'éco-conception, j'ai atterri à force d'itération et d'apprentissage jusqu'à une forme de design global. Avant d'arriver à une étape finale, le concept a grandi par les confrontations avec les parties prenantes, par les collaborations et les points de vue variés. Je reconnais désormais l'intérêt du développement itératif, mais aussi de la co-construction pour stimuler la créativité et aboutir sur des concepts ambitieux, cohérents et viables.

b. Posture et objectif

Ma seconde expérience terrain de confrontation à la réparabilité est le Climathon de Zurich (Suisse) auquel j'ai participé le weekend du 28-29 Octobre. Cet événement ouvert à tous, est un hackathon tenu sur 2 jours, qui a pour but de « hacker » les problèmes liés au climat (« Take climate action together »).

J'ai participé dans l'optique de pouvoir expérimenter mes compétences de co-création, de génération d'innovation et surtout afin de constater des thématiques actuelles sur mon sujet de la réparabilité. Pour ce faire, j'ai évité de prendre une posture trop entrepreneuriale, j'ai cherché au contraire à m'aventurer sur des terrains difficiles: des terrains qui ne se justifient pas uniquement par de la numérisation de service, des idées qui sont souhaitables mais pas viables au premier abord, des problématiques qui se situent à la frontière entre des pratiques.

Pourquoi je vais à Zurich?

¹¹⁰ Marque reconnue pour la fourniture électrique, notamment pour les "sucres" électriques: ce sont des boîtes de dérivation pour câblage électrique domestique, avec levier d'enclenchement ou en connexion directe, boqué par un système de languette métallique qui permettent d'éviter de souder les câbles entre eux pour faire passer du courant électrique.

J'ai été informé du Climathon de Zurich par mon réseau d'associations d'innovation à impact suisse. Zurich est un terrain idéal pour ce type d'événement pour différentes raisons:

- **Son rayonnement**, Zurich est au centre de l'Europe. Sa dimension internationale attire et rayonne. Elle héberge des multinationales importantes intéressées par la qualité des compétences. Elle rassemble donc de nombreux talents de pointe et propage aussi son influence et sa vision avec ces pays voisins.
- **Environnemental** Zurich est une ville qui, à l'instar du reste de la Suisse, est très soucieuse et se passionne pour les questions environnementales. Les consciences écologiques de Zurich se sont éveillées depuis longtemps, autant en termes de comportement que de consommation (En atteste le récit entrepreneurial et environnemental de Freitag¹¹¹, qui a commencé au début 1990). Le contexte Zurichois permet d'envisager les défis à venir pour des villes moins avancées, mais c'est une aussi une spécificité locale dont il faut tenir compte.
- **Finance** Zurich est la capitale économique de la Suisse, c'est une ville riche et développée, c'est aussi une place forte de la finance et de l'investissement.
- **State of the art** Zurich a déjà une certaine avance en termes d'actions et de stratégie environnementale, et elle continue sur sa lancée. Elle possède des infrastructures de recyclage très performantes. Elle s'est dotée d'un arsenal législatif puissant pour lever les barrières. Elle sert également de berceaux privilégié pour de nombreuses start-up et marques concernées par les enjeux écologiques .

La spécificité du contexte Zurichois.

De par son excellence environnementale sur de nombreux sujets, Zurich est une bonne façon de savoir quel est l'état de l'art du sujet. Cependant le contexte Suisse peut être trompeur venant de France. Sa culture s'apparente à l'Allemagne, mais son style de vie est particulier à la Suisse. Il faut considérer l'évolution particulière d'un pays qui a toujours entretenu une forme d'ostracisme (parfois très assumé comme avec les produits agro-alimentaires). Sans aller jusqu'à dépeindre un effet « cuba », il y a quelques effets insulaires dans le paysage commun suisse, ce qui fait que l'innovation peut parfois être à deux vitesses. Enfin, comme dans le reste de la Suisse, Zurich a une très forte indépendance démocratique, ce qui facilite le changement local mais peut complexifier le passage à l'échelle nationale (fédérale).

Un Climathon c'est quoi?

Le néologisme « Climathon » peut sembler familier, et pour cause, il n'en est pas à son coup d'essai. Commencé en 2015, il avait eu lieu de façon synchronisée dans 19 villes de 16 pays, (avec plus de 800 participants). Les Climathons sont organisés par les associations locales Impact Hub. Ces chiffres ont augmenté au fil des dernières années, atteignant le record en 2021 avec 65 pays participants, et plus de

¹¹¹ Freitag est une marque Suisse qui réalise de la bagagerie à partir de matériaux réemployés: des bâches de camions de transports, des sangles de ceintures automobiles et plus récemment des airbags déconditionnés. Les particularités des sacs sont la revendication de l'origine réemployé de la matière, le détournement par un jeu de découpe graphique des bâches colorés, et la robustesse du sac. Signe de son accusation et de son succès, le sac Freitag est souvent considéré comme l'image archétypale du sac en bandoulière de coursier. Le concept à vu le jour en dans les années 90 par les frères Freitag, tout deux designer et engagés environnementalement. Le réemploi et la soutenabilité est aux coeur de leur approche depuis le début, de fait, ils ont toujours proposé un service de réparation des sacs Freitags.

9000 participants répartis dans 200 villes. À noter que les Climathons ne sont pas exclusifs au monde occidental, au contraire, ils ont été très largement représentés dans des pays en développement et les villes où d'autres besoins semblent supplanter de loin les préoccupations environnementales directes (par exemple, une construction low-tech d'habitat permettant un accès une consommation responsable de l'eau dans des villages en Afrique, ou encore le développement de l'accès à l'éducation et au travail digne pour les femmes)

Fait marquant, en 2021 l'Allemagne a dérogé à la règle de localité du climathon, en proposant un climathon inédit à échelle nationale, réunissant les 7 Impact Hub d'Allemagne.

La France est l'un des rares pays Européen qui ne possède aucun Impact Hub. Il y a bien eu un Climathon à Paris en 2018, et un autre récemment en Décembre 2022 mais celui-ci ne semble porter que des ambitions de sensibilisation, à en juger par la cible visée et l'acteur qui l'organise¹¹².

À l'origine, les hackathon proviennent de l'univers numérique et de la programmation. Ces derniers rassemblent des personnes hautement qualifiées (en programmation et ingénierie) pour résoudre des problèmes ou tenter de vaincre une défense informatique. Les hackathon se sont maintenant démocratisés à tous sujets d'innovation (technique, digitale, sociale, publique, santé, etc.).

En terme de management d'innovation ce sont des sprints très courts, en continu, qui rassemblent des talents pluridisciplinaires. En revanche, leur finalité et résultat varie en fonction du contexte et du secteur. La démarche de climathon s'inscrit pleinement dans une logique de l'innovation codifiée par l'univers de la start-up.

c. Climathon, sensibilisation et design du changement

i. Une expérience d'innovation collective

Les organisateurs du Climathon ont préparé 5 challenges:

- Jouons: Gamification pour le net zéro, comment peut-on utiliser les jeux et la gamification pour inciter les citoyens à nous rejoindre dans notre quête du net zéro (carbone)?
(Let's play: Gamification towards net-zero, How might we use games and gamification to incentivize citizens to join us on our net zero journey?)
- Mieux ensemble: Donner le pouvoir aux citoyens de devenir des scientifiques du climats, Comment pourrait-on donner les moyens aux citoyens de contribuer au savoir et aux observations pour combattre le changement climatiques?
(Better together: Empower citizens to be climate scientists, How might we enable citizens to contribute their knowledge and observations to fight climate change?)
- Réparer: la nouvelle normalité. Comment pourrait-on booster et généraliser les pratique de réparation à Zurich?

¹¹²Climathon organisé par le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Paris, réservé pour les étudiants de moins de 25 ans.

(Repair: The new normal. How might we boost and mainstream repair services in Zurich?)

- **Potentiel débloqué:** Repenser la station de colis de Zurich, Comment pourrait-on transformer les SalüBox en des lieux de vie pour l'échange de biens et la logistique du dernier kilomètre?
(Potential unlocked: Rethink Zurich's parcel stations, How might we turn the SalüBox into a lively place for goods exchange & last mile logistics?)
- **Défi d'entreprise:** Ensemble vers le net zéro, Les entreprises sont invitées à apporter leur propre défi objectif net zéro, auquel ils aimeraient s'attaquer avec le Climathon.
(Company challenge: Together towards net zero, Companies are invited to bring their own net-zero-relevant challenge which they want to tackle throughout Climathon.)

Certains challenges comme le *repair challenge* ont déjà été présentés l'année passée, d'autres sont nouveaux. On peut remarquer la présence forte de la gamification comme méthode, la question transversale de *behavioral change* et du *nudge*.

On distingue alors 2 typologies de projets/équipes:

- ceux qui ne partent pas de zero, qui ont déjà travaillé le projet en amont, ou sont dans la continuité d'un sujet de recherche académique,

- ceux qui portent des projets nouveaux, fraîchement construits pendant l'événement.

Le niveau de finition est très différent entre les premiers et les seconds, mais le pitch final est si bref (3min) qu'il force concision et simplicité, de sorte que l'éventuel avantage initial des uns sur les autres s'efface.

ii. Déroulement du climathon

Je présente ici une sélection des points qu'il me semble important de souligner dans le déroulement du Climathon. Le compte-rendu détaillé se trouve en annexe. Les extraits choisis sont des moments clés, soit parce qu'ils mettent en valeur le processus, soit par l'originalité de la solution trouvée.

Lancement

Le processus de répartition des équipes est une phase chaotique. Si certains ont pris de l'avance pour former des équipes avant l'événement via Slack, la plupart des participants se décident au lancement de l'événement. Ils ont 1h pour découvrir les projets proposés, rangés par challenges dans des salles différentes. Les équipes doivent finir de se former et se déclarer 3h plus tard.

Il est intéressant de noter que rares sont les concepts qui restent identiques entre le début et la fin du climathon. Le processus de design les pousse à révéler les failles et à se questionner. Pour autant, chaque porteur de projet est au départ convaincu que son idée est la bonne!

Je comprends après coup que le rôle du pré-événement et du dépôt de projet sert surtout à former des cercles d'intérêt commun. Le projet prend réellement forme lorsque l'équipe se fige et commence à se poser les bonnes questions.

J'ai intégré une équipe composée de cinq autres membres: trois d'entre eux étant employés d'une sorte de Repair Café Zurichois (non labellisé officiellement), et deux amies travaillant dans la télévision et dans l'humanitaire. Une équipe multidisciplinaire et multiculturelle.

Exploration et idéation - Méthodologie et l'organisation en renfort

Il a été très compliqué de progresser par étapes avec mon groupe, car ils étaient constamment tentés de sauter à l'idée finale, ils se sentaient souvent perdu. Heureusement, le début du climathon est rythmé toutes les 2 heures par des masterclass qui viennent en renfort des équipes. J'ai donc pu me reposer sur les Do's/Don't de ces présentations afin de guider mon équipe qui n'adhérait pas toujours à ma façon de faire.

L'aspect conceptuel et verbal a épuisé l'équipe avec des discussions en boucle.

Un coach m'a conseillé de projeter sur post-it des parcours d'usage, pour telle ou telle proposition de valeur, afin d'aider à visualiser ce que les gens ont à l'esprit, de reprendre pied dans le concret et de révéler les points critiques du concept. Cela m'a également permis de représenter par des dessins rapides ce que certains n'arrivaient pas à imaginer.

Convergence et création - sur la crête de l'engagement

Je voyais 3 chantiers prioritaires, mais l'heure avancée de la soirée n'aidait pas les choses (23h):

- La définition du / des personae qui allaient nous servir pour le récit,
- La création du parcours de l'atelier
- La construction d'un story board de l'expérience

Je n'ai pas réussi à les convaincre de se répartir le travail. En revanche, nous avons abordé les tâches les plus ludiques et réussi à mobiliser tout le monde.

D'abord je les ai amenés à produire le persona de notre cible, qui a été prénommé Karen. L'équipe s'est prise au jeu de mes questions, j'ai pris une posture d'animateur.

Pour continuer, un coach m'a conseillé de faire un « crazy 8 » afin de défricher les activités du workshop. Le but du crazy 8 est que chacun exprime par le dessin 1 ou plusieurs concepts dans 8 cases d'une feuille de papier en 8 minutes. Cela peut être 8 idées, ou 1 idée développée en scénario, ou un mix. J'ai donné comme consigne de dessiner les activités ou la façon dont on imaginait que ça se passerait.

Il était difficile pour certains de dessiner, ils ont préféré écrire. Lorsque ceux-ci ont présenté leurs cases, j'ai dessiné en parallèle ce que ça m'évoquait sur un post-it pour le coller sur leur papier. J'ai là encore pris une posture d'animateur en rythmant le rendu, en titrant les dessins des uns et en dessinant les mots des autres.

Enfin, nous avons dessiné un storyboard assez grossier (6 cases) qui représentait le récit de Karen, notre personae, racontant sa journée à son collègue devant la machine à café.

L'équipe a finalement décidé de faire un jeu de rôle en incarnant les personnages.

Production et présentation

Avoir à intégrer des informations de « market share » et de revenus dans la présentation nous a fait nous rendre compte très rapidement de l'intérêt financier que pourrait avoir notre projet, en faisant un argument de poids concernant la pérennité du lieu de réparation.

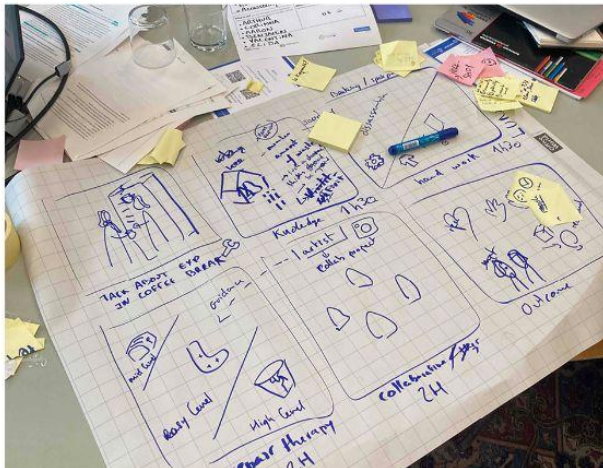
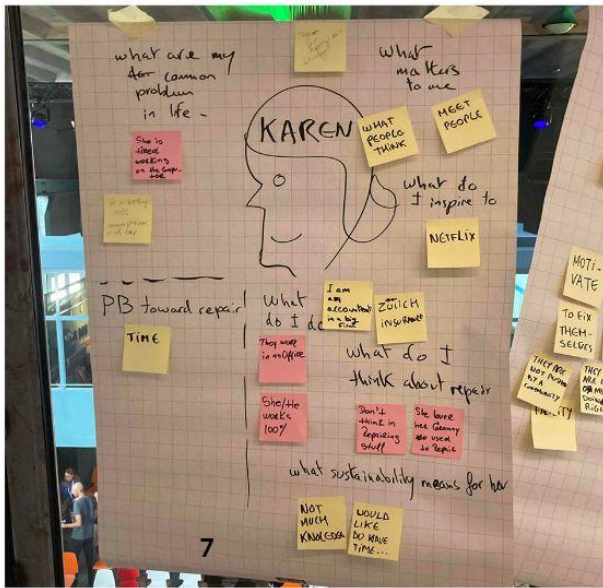
Le pitch

Pour le pitch, nous avons décidé de consacrer un tiers du temps à un jeu de rôle. Pendant cette partie nous projetions en même temps des illustrations des pensées des personnages, ou de ce qu'ils voient, afin d'enrichir et de renforcer le message, comme l'illustration d'une pensée, ou la projection de ce que les acteurs voient. Nous avons joué sur la théâtralisation de la pause café, où l'on échange avec ses collègues.

Une idée intéressante de notre présentation a aussi été d'intégrer le jeu de rôle comme une continuité de la présentation: d'abord, j'introduis le sujet en tant que le narrateur principal, comme une voix off, je viens ensuite à rencontrer le personnage principal (Karen) et à discuter avec elle. Après notre échange je reprends la narration en 'm'adressant directement aux spectateurs et jury, comme des témoins de notre solution.

De cette expérience soutenue d'un atelier d'innovation, je relève les points suivant:

- l'importance de l'équipe et de l'affinité à une problématique plutôt qu'à une idée ;
- l'importance d'une approche cadrée et de l'adhésion de l'équipe à ces préceptes ;
- l'importance de techniques particulières, presque de jeux pour aider à penser ;
- la visualisation pour communiquer ainsi que
- la structure de la présentation permet aussi d'alimenter la réflexion ;
- et enfin la mise en scène ou la simulation pour aider à se projeter.



iii. Happiness from Repair therapy

Voilà maintenant la présentation du concept sur lequel nous avons atterri avec l'équipe. Il est intitulé Happiness from Repair therapy.

La problématique

Nous avons souhaité nous adresser la problématique de sensibilisation à la réparation, sachant que même en Suisse, un grand pourcentage des appareils électroniques jetés (pour recyclage) est encore en état de marche ou pourrait facilement être réparé. On estime qu'un individu Suisse jette en moyenne 23,4 kg de DEEE par an, et 6,3 kg de vêtements.

Nous avons découvert que les principaux freins à la réparation sont : la connaissance (des lieux et professionnels à qui s'adresser, des possibilités), la motivation, et le temps.

C'est d'autant plus le cas lorsque l'on est relativement aisé, que l'on est salarié ou cadre dans un emploi de bureau et que par conséquent on n'a ni le temps ni le besoin de faire réparer, car c'est plus simple et plus agréable d'acheter neuf. En somme, cela correspond à une grande part des habitants de Zurich.

Notre problématique est ainsi formulée: *How do we bring awareness and interest for repair to busy office workers that have no time and would rather buy new?*

Comment éveiller la conscience et l'intérêt pour la réparation chez des employés de bureau trop occupés, qui préfèrent acheter neuf?

Le concept

Pour y répondre, nous avons imaginé un concept d'atelier de *team building* intitulé *Happiness form Repair therapy* (Le bien-être par la thérapie de réparation). Il s'agit d'une journée d'atelier dans un Repair Café, qui combine bien-être des employés, sensibilisation RSE et activités de *team building*.

Le bien-être est ici abordé par le travail manuel : retrouver le plaisir de faire de ses mains, le plaisir d'aboutir à une création, le plaisir de casser ou de prendre soin. La journée est rythmée d'activités qui forment ensemble une thérapie source de bien-être.

En voici le déroulé:

- Café d'introduction dans le Repair Café: conférences participatives pour montrer le monde des déchets et du recyclage, évoquer le chiffre et l'intérêt de la réparation
- La thérapie par la destruction: il s'agit de désassembler, de démonter, de découper ou de casser des objets (objets électroniques, textiles ou céramiques) afin de récupérer des pièces détachées, d'apprendre le fonctionnement des choses, de faire de la revalorisation textile (patches de tissu, récupération).
- La thérapie de reconstruction: il s'agit de tenter de réparer, de soigner, de rapiécer, de ré-assembler des objets ou textiles, le choix de l'objet dépendant des compétences et de la confiance du participant; il peut également proposer un objet personnel qui nécessite réparation. Le plus facile serait de réparer une paire de chaussettes, le plus dur serait de re-coller une céramique dans la tradition japonaise du kintsugi.
- Enfin l'œuvre collaborative: les précédentes activités sont faites de façon individuelles, mais cette dernière a pour but de produire une création collaborative en groupe à partir d'un thème

(par exemple créer un “monstre” ou “paysage” à partir de déchet) ou sur un travail commun (comme la création d’un rideau fait de rapiécages), afin de partager la valorisation de matière et le travail avec ces collègues.

La cible

Notre groupe cible est l'employé de bureau sédentaire de catégorie sociale professionnelle intermédiaire ou supérieure et qui n'a pas ou peu souvent l'occasion de pratiquer une activité manuelle. Son niveau de conscience écologique varie, mais globalement le manque de temps l'empêche de s'informer ou d'agir et de consommer plus écologiquement.

Pour le pitch du projet nous avons créé un personnage caricatural tiré des caractéristiques de notre persona. Il s'agit de Karen (en référence au meme satyrique¹¹³). Karen est une comptable travaillant dans une grande assurance Suisse, elle passe son temps devant un écran et a un bon niveau de vie. Ce dont elle manque c'est de temps, le temps qui lui reste elle préfère le passer à se faire plaisir, comme par exemple faire du shopping. Elle n'a pas une grande conscience écologique, elle aimerait bien faire mieux mais ne sait pas trop par quoi commencer.

Valeur ajoutée

L'expérience de l'atelier apporte:

- des valeurs émotionnelles, en permettant de gagner en estime de soi et en satisfaction en faisant des choses avec ces mains, en apprenant des compétences et du savoir
- des valeurs sociales, en rencontrant des gens et étant intégré à une communauté de réparateurs
- des valeurs matérielles, par les objets que l'on a pu réparer ou les objets artistiques que l'on a pu produire.

L'implémentation

Les cibles du service sont des grandes entreprises, intéressées d'offrir à leurs employés des workshops de bien-être et d'acculturation à la responsabilité environnementale. Pour les atteindre, nous visons les services de Ressources humaines et de RSE.

La faisabilité dépend du lieu de l'atelier et des animateurs d'activités. Certaines activités pourraient être animées par des artistes qui partageraient leur thème créatif.

La viabilité économique

Il y a beaucoup d'entreprises à Zurich, près de 85% des habitants travaillent dans le secteur tertiaire. En visant de grosses entreprises, on comptabilise près de 120 000 personnes. Les journées d'ateliers d'entreprise sont généralement payées à un prix de 300 francs par personne. En proposant un atelier par semaine à des groupes de 30 personnes, le lieu pourrait générer environ 500 000 francs/ an, ce qui permettrait de donner une réelle stabilité financière.

¹¹³ “Karen est un terme utilisé dans les pays anglo-saxons pour désigner de manière péjorative une femme blanche d'âge mûr, de classe moyenne qui s'insurge de tout, veut « parler au directeur »”
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Karen_\(argot\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Karen_(argot))

iv. concepts de réparabilité à retenir

Au cours des nombreux échanges avec l'équipe du climathon, nous avons évoqué d'autres sujets et d'autres idées qui méritent d'être mis en valeur, de garder en mémoire. Les discussions avec les experts de la ville ont souvent été déterminantes pour révéler ces idées.

Le Hub physique de réparation.

Il semble qu'un projet soit sérieusement à l'étude par la ville de Zurich pour horizon 2024. Ma coéquipière Zurichoise m'a d'ailleurs rapporté que l'expert avait poussé pour que nous continuions vers le développement d'un concept de Hub. La réflexion d'un véritable Hub dépasse le simple Repair Café, Fab Lab ou autre tiers lieu pour 3 raisons:

- Tout d'abord il incarne la volonté d'une ville de s'engager sur la voie de la circularité, de placer en son centre ville un lieu dédié, attirant une communauté forte et vivante de bricoleur et de professionnels.
- Cela permet d'expérimenter la taille critique pour un modèle économique réellement soutenable (que ce soit par le rassemblement des talents, la mutualisation d'outils et espaces de stockage de pièce de rechange, etc) et de devenir un nouvel outil dans la chaîne de recyclage,
- Une telle légitimité permettrait même d'envisager un système d'incentive puissant (modèle souscription, assurance) ou même de monnaie parallèle pour promouvoir le réemploi et la maintenance.

Il est clair qu'un tel projet n'avait que très peu de chance d'être récompensé par le jury, car peu focalisé sur un problème et en dehors d'une logique de rentabilité entrepreneuriale. Il est tout à fait probable que l'expert de la ville ait cherché à nous pousser dans ce sens, pour acquérir un concept réfléchi par une équipe pluridisciplinaire sans dépense, pour ensuite proposer d'intégrer l'équipe et son projet aux concertations de la ville. Je vais rester en contact avec eux, en espérant pouvoir intégrer leur équipe de réflexion/conception d'un tel projet.

Le diagnostic de la réparation est une étape clé.

On nous a confié un retour d'expérience saisissant de Repair café: une personne ramène péniblement un meuble en bois dans un repair café. On lui dit à son arrivée que ce ne sera pas possible, qu'il n'y a pas les outils, que ça prendrait trop le temps, que ça ne vaut pas le coup. L'utilisateur repart donc avec un double avis négatif: celui de l'accueil du repair café, et celui de son utilité.

Cela nuit fortement à l'appréciation du service, et donc à son recours. C'est de la qualité de accueil de dépendent l'expérience de ces lieux. Comme on l'a vu précédemment, la réparation et les repair cafés sont des lieux sociaux, par conséquent il faut être vigilant à la qualité de l'accueil pour assurer le bon développement de leur usage.

Le retour à l'itinérance.

La réparation à dans le passé souvent pris la forme de l'itinérance (rémouleur, etc). Un concept similaire a été mis à jour pour le contexte spécifique des quartiers résidentiels, qui ne bénéficient pas d'infrastructure à proximité. Cela pourrait se concrétiser par une plateforme pour gérer et informer des passages, des besoins, et ainsi capitaliser sur les déplacements.

Le premier frein à la réparation.

Les usagers sont freinés - et ce malgré une conscience écologique - par le manque de temps, le manque de motivation et le manque d'information. Le temps reste le paramètre critique.

d. Analyse critique de mon expérience

Je livre ici 4 apprentissages et réflexions critiques, résultant de la recherche de mémoire. J'estime pour chaque axe un potentiel de recherche-action ou de mémoire en innovation soutenable par le design. Ceux-ci traitent de la réparabilité, mais aussi des questions plus larges comme le management de l'innovation, de la transformation du métier de designer et la considération de la ressource.

Du potentiel d'un hub local

Mon étude m'a amené à me pencher sur de nombreux aspects de la réparabilité. J'ai pu ainsi me forger une idée des sujets qui requiert le plus d'attention, pour lequel je possède des leviers d'actions. Compte tenu des avancées juridiques et des blocages restants, le sujet du changement de comportement me semble le plus urgent, que ce soit pour convaincre les particuliers ou les dirigeants d'entreprises. Les chantiers pour y répondre ne manquent pas, car travailler les comportements de consommation pourrait consister à travailler la fluidité et simplicité d'accès à un service, comme ce qu'ont fait les fondateurs de Murfy.

Je retiendrai une thématique en particulier, rencontré dans mes lectures et mon expérience du Climathon: le Hub de réparation. C'est-à-dire le développement d'écosystèmes locaux, sous forme numérique (plateformes de mise en relation client-réparateur-fournisseurs) comme sous forme physique par la réflexion d'un lieu. Le Hub de réparabilité serait un tiers lieu emblématique qui incarnerait une économie circulaire bien au-delà des Fab Lab et Repair Café. Le Hub pourrait également répondre à l'épineuse question de la viabilité économique, en fédérant les acteurs et les subvention de l'état autour d'un "Repair token"¹¹⁴, en permettant aux réparateurs de disposer d'un lieu de stockage de pièces détachés, ou bien en instaurant un système de souscription mensuelle qui donne l'assurance du service.

Limites des rouages de l'innovation

À travers mon expérience des rouages de l'entrepreneuriat à impact et d'un événement d'innovation collective qu'est le Climathon, j'ai mûri une réflexion critique sur le management de l'innovation face au défi de la réparabilité en particulier, et des questions de soutenabilité en général.

Le contexte de l'innovation durable est majoritairement celui de l'entrepreneuriat et du parcours des start-ups. Les incubateurs, les accélérateurs de projets et les concours d'innovation sont autant de tremplins financiers et sociaux, fruit de politiques de promotion à l'innovation. Ces instances servent à la fois de filtrage et de découverte de l'innovation durable. Mais malgré un progressisme général en terme d'innovation à impact, le système ne semble favoriser qu'une part de projets encore trop motivés par la rentabilité immédiate et importante.

¹¹⁴ L'idée d'un *Repair token* est similaire à celle des monnaies locales: par une forme d'économie fermée, on peut favoriser une consommation locale, tout en créant du lien social. Le *Repair token* serait une façon de rémunérer les réparations, peut importe l'artisan ou l'entreprise qui s'en occupe. On pourrait comparer ça à une sorte de "ticket restaurant" de la réparation. Ainsi, les gouvernements et les entreprises pourraient créer des incitations financières à la réparation, autre que des allègements fiscaux. On pourrait y voir une disparition de la transaction monétaire, ce qui en ferait un service de soin, à l'image du système de santé. Le *repair token* comme MVP pourrait facilement être déployé sur un petit écosystème local, à la manière des monnaies locales, ce qui s'appliquerait très bien à l'échelle d'une ville ou région comme Zurich.

Dans le cas du Climathon par exemple, le format (2 jours), le style d'événement (hackathon) et les critères de succès orientent nécessairement les équipes vers de l'innovation entrepreneuriale rapide, avec une certaine simplicité de modèles d'affaires en vue d'une viabilité économique convaincante pour le jury. On voit d'ailleurs qu'il est rare de ne pas voir des projets d'applications mobiles - le milieu du numérique étant notoirement porteur - et que la relation au récit du progrès technologique est rarement remise en cause par des projets low-tech. Enfin, malgré un vaste arsenal d'accompagnement et de financement, les projets survivent rarement plus de 6 mois après l'événement. J'ai eu le retour d'un représentant de l'incubateur de projet Blue Lion, présent à la remise des prix, qui ne voyait pas beaucoup d'intérêt dans les projets présentés : beaucoup d'idées existent déjà ou ont existés. Il n'y a donc que peu de mémoire collective des échecs de projets...

Malgré ses défauts, le format hackathon joue un rôle non négligeable pour faire évoluer le système vers plus de considérations et solutions durables. J'ai donc été surpris de voir que la France ne possédait pas d'Impact Hub et par conséquent, ne produisait pas de Climathon digne de ce nom. Je pense qu'il serait intéressant de développer une réflexion sur la création d'un Climathon français qui s'inscrit dans la lignée mondiale, mais qui puisse inclure le développement de projet systémique, comme ce que l'Ademe fait avec l'eXtrême Défi¹¹⁵.

Posture et méthodologies nouvelles du designer

Le travail des questions forcément complexes de la transition écologique par les designers implique une transformation de la posture et de la méthodologie. J'évoque par là des réflexions qui accompagnent la redéfinition de ma pratique professionnelle : un pivot du statut de designer industriel vers celui de designer expert en soutenabilité¹¹⁶. Cela représente pour moi un élargissement du champ de réflexion, l'élargissement des approches de design et un approfondissement de connaissances générales sur les problématiques et stratégies soutenables. J'ai trouvé dans l'approche systémique un équilibre pour donner du sens à ma pratique tout en valorisant l'ensemble des compétences et expériences. Je crois notamment en la légitimité du parcours de la vision du design industriel - comme apprentissage initial - pour formaliser des problématiques complexes, tout en gardant un regard critique sur la technologie et un recours mesuré à cette dernière, en somme une approche du Milieu tech.

D'un point de vue des méthodologies de conception, j'ai identifié un axe d'évolution intéressant, qui va dans le sens d'une intervention du design à niveau stratégique. Cela prendrait la forme d'une hybridation des méthodologies de design circulaire et design prospectif. L'idée étant d'accompagner les clients à prendre en compte les perspectives futures qui entourent leur produit, une sorte de "Design Shortage Proof". Contrairement à l'approche de l'ACV qui regarde en arrière pour évaluer des axes à améliorer, ou au mieux conçoit une "image floue"¹¹⁷ du résultat, cette approche mélangeait la considération d'optimisation d'impact actuel, avec une prise en compte des risques d'évolution du milieu. Cela pourrait prendre la forme d'outils d'atelier de projet Kick-off, comme ce que semble développer le studio de design Map Project Office .

¹¹⁵ <https://xd.ademe.fr/>

¹¹⁶ Le titre de "Sustainable expert designer" était énoncé dans une annonce pour un emploi dans l'agence Possible Future

¹¹⁷ Terme évoqué pour parler du développement des gourdes Gobi par François-Xavier Ferrari co-fondateur du studio CoopMu, spécialiste en éco-conception, désigne la façon dont on travaille une analyse de cycle de vie d'un produit qui n'existe pas encore, dont le cycle de vie ne peut pas encore être évalué. Ce terme me semble particulièrement pertinent pour son évocation sensible d'une projection à la fois formelle mais aussi conceptuelle, par la représentation de son impact.

D'un point de vue plus global enfin, je pense qu'un changement de positionnement du design est en train de s'opérer, différent de la logique d'acquisition des agences de design (digitales) par les grands organismes de conseils, vers une logique de spécialisation à la manière de bureau d'étude. Ce qui aurait pour effet de renforcer la légitimité des approches d'innovation par le design pour les questions de soutenabilité¹¹⁸ et d'élever la voix du designer à niveau plus stratégique.

La Ressource en question

La ressource est le point de départ de nombreuses réflexions sur la soutenabilité technologique. On la croise souvent dans les questions de circularité, de transformation du statut d'un déchet, la ressource est donc d'abord considérée comme matière, ou composant. Quand il s'agit d'objets électroniques, par exemple, on ne saurait trop insister sur la nécessité de sensibiliser sur la rareté et l'impact néfaste qu'à l'exploitation des matériaux dont dépend l'innovation technologique et la production des produits qui en sont issus.

Mon expérience des problématiques de la réparabilité m'a apporté un éclairage nouveau sur l'importance de la notion de ressource, dans le sens de ressource humaine. D'un point de vue de l'innovation durable et des problématiques systémiques, une grande partie des défis est de l'ordre de la ressource humaine : de mise en relation, d'interface humain-machine, de simplification de l'information et de la communication, de la transformation des comportements, etc. Je constate la même conclusion autour des problématiques complexes de la transition énergétique, abordée dans le cadre de mon stage professionnel dans l'agence Attoma.

¹¹⁸ Aujourd'hui les questions de RSE en entreprise ne sont pas encore considéré comme des questions d'innovation durable, mais majoritairement comme des question de gestion et d'optimisation. Par conséquent, la majorité des offres d'emploi relative aux départements RSE sont orienté vers des profils d'ingénieurs.

Conclusion

La question de réparabilité, comme tout sujet lié aux enjeux de transition écologique et de soutenabilité, revêt un degré de complexité en terme de conception, de développement et de mise en œuvre lié à sa dimension écosystémique.

À travers la notion de « milieu tech », il me semble qu'il est possible de dépasser l'opposition réductrice entre techno-critiques et technophiles, low-tech face et high-tech. La nuance s'impose pour envisager un futur souhaitable et désirable, qui intègre un certain confort technique. La compréhension du changement de milieu est essentielle pour engager une transformation globale de la société vers la soutenabilité. Cela signifie questionner et façonner non seulement la technique, mais aussi l'économie et les comportements.

Les grands enjeux de la réparation ne pèsent plus uniquement sur la conception de produit : pour lequel des méthodes de design (éco-conception, design circulaire) et des bonnes pratiques se sont développées. Les enjeux de design se portent davantage sur le changement comportemental, qui implique un éventail de pratiques (Service design, Behavioral change, Legal design) pour sensibiliser, faciliter le passage à l'acte, inciter, développer les écosystèmes et surtout légiférer.

J'ai pu observer la complexité du sujet et appréhender ce que le design pourrait apporter à chacune de ces pratiques. Dans des entreprises (publiques ou privées) acculturées à la pratique du design, le designer tend à jouer la pierre angulaire à différent niveau, il structure, formalise, cristallise et apporte des solutions qui peuvent être utiles autant au niveau législatif, organisationnel, publique, de coopération des acteurs privés, d'innovation et de production. L'approche par le design permet notamment de questionner le degré technique proportionné à son milieu et d'insuffler une pratique de l'innovation pour tester rapidement ce nouveau postulat.

Les leviers et rouages de l'innovation sont de bons moyens pour s'attaquer aux enjeux de soutenabilité. Il ne s'agit pas -uniquement- de l'innovation telle que portée aux nues par l'univers entrepreneurial de la Startup, mais d'une innovation non assujettie au progrès et à la technique, une innovation riche d'une philosophie et d'une éthique sociale, qu'il s'agit de diffuser. L'ampleur du défi à relever m'amène néanmoins à porter un regard critique sur ce management de l'innovation à impact, qui se caractérise encore trop par sa viabilité économique à court terme et l'illusion d'une désirabilité encore trop souvent techno-centrée. Les initiatives telles que les Climathons sont de bon contextes d'innovation ouvertes qu'il serait intéressant de développer sérieusement en France.

Pour finir, l'avenir de la réparabilité et de la réparation semble se jouer sur la définition de son écosystème (mise en relation et efficacité de service) ainsi que sur la revalorisation des savoir-faire liés. Pour cela, le développement de Hub régionaux s'impose comme le modèle à réinventer, autant d'un point de vue numérique que physique (modèle économique des Tiers Lieux). Ce changement d'échelle privilégiant le local, cette réappropriation des systèmes techniques par la conception de systèmes ouverts et le partage d'une culture associée et ce regard centré sur l'humain fait écho aux

principes de convivialité énoncés par Ivan Illich, tout en se projetant dans un avenir qui intègre la responsabilité et les bénéfices de l'essor du numérique.

Annexes

Charte AFD du design écoresponsable

Écrite en 2011 à l'AFD sous le nom de « Charte AFD des écodesigners », renommée en 2021 « Charte du design écoresponsable », cette charte est la réponse volontaire et engagée des professionnels du design aux enjeux majeurs du développement durable. Elle constitue également une réponse à l'art. 8 et 9 de la Charte de l'Environnement, inscrite dans la constitution française le 28 février 2005 :

Article 8 - L'éducation et la formation à l'environnement doivent contribuer à l'exercice des droits et devoirs définis par la présente Charte.

Article 9 - La recherche et l'innovation doivent apporter leur concours à la préservation et à la mise en valeur de l'environnement.

Missions

Le groupe de travail Design écoresponsable de l'AFD a pour objectifs :

- la formation ;
- l'information ;
- la promotion de l'écodesign.

Par les moyens suivants :

- travaux de fond sur le sujet / la collecte d'informations ;
- mise en réseau avec d'autres associations, ONG et institutions ;
- représentation de l'engagement environnemental de l'AFD dans les expositions et conférences ;
- la formation de nos membres, de nos fournisseurs, et clients.

Définition

Nous entendons par design écoresponsable, une approche de conception qui prend en compte la responsabilité écologique, sanitaire, la justice sociale et l'apport culturel — pour nos contemporains et les générations futures — dans l'innovation, la conception et le développement de produits et services. Le design écoresponsable intègre ces paramètres dans une approche systémique. Cette approche doit se comprendre dans une démarche d'amélioration continue en fonction des avancées technologiques, scientifiques et de connaissances humaines du moment. Il est de notre devoir d'apporter une contribution au développement durable, dans le cadre nos métiers, nos services et des produits qui en résultent.

Engagements

Pour intégrer les enjeux du développement durable dans ses processus de conception afin de minimiser l'impact environnemental et viser le bien-être de l'humain présent et à venir, les designers signataires de cette charte s'engagent à respecter les 10 principes suivants :

1. Amélioration continue

S'inscrire dans une démarche d'amélioration continue, de questionnement et d'innovation permanente. Cette démarche passe par la formation et l'information des différents acteurs du processus.

2. Approche systémique

Concevoir son travail dans une approche systémique qui prend en compte des critères multiples et leurs interactions.

3. Agir ensemble

Intégrer les clients et les fournisseurs à cette démarche afin de les impliquer sur le long terme.

4. Responsabilité sociale

Prendre en compte le respect des conditions sociales et sanitaires dans le choix des fournisseurs et entreprises, y compris jusque dans le choix de ses clients.

5. Ressources

S'assurer que le choix des matériaux et des matériels repose sur des critères environnementaux et sociaux tout au long de leur cycle de vie.

6. Eau, Air, Sols

Considérer l'eau, l'air et les sols comme des biens communs de l'humanité qu'il faut préserver et ne pas polluer tout au long du cycle de vie du produit ou du service.

7. Energie

Minimiser les besoins en énergie tout au long du cycle de vie du produit ou du service. Privilégier les sources d'origine renouvelables et non polluantes.

8. Déchets

Minimiser les pollutions sur l'environnement et privilégier la recyclabilité du produit ou du service, ainsi que les résidus et emballages liés.

9. Santé

Prendre en compte l'impact sanitaire sur l'ensemble du vivant en s'assurant de l'innocuité du produit ou du service (dans l'état actuel des connaissances).

10. Biodiversité

Prendre en compte la biodiversité afin de ne pas lui porter atteinte et viser à sa préservation tout au long du cycle de vie du produit ou du service.

Compte-rendu d'entretien avec Laura Lebeau

Laura Lebeau est une designer Française, travaillant au sein du studio Map Project Office à Londres. Studio de design industriel et consultant travaillant sur un vaste éventail de produits électroniques. Elle a accepté de répondre à mes questions sur l'évolution de la pratique du studio, concernant les thématiques suivantes:

This interview will bring me an understanding of your approach to the following topics:

- *In this era of sobriety and shortage, technology innovation can feel a bit offset. How do you envision your “bridge between technology and people” in line with the environmental boundaries (material and energy) for a sustainable society?*
- *IoT is promised a big expansion in the coming years. What are the drags, challenges, and difficulties to develop this new type of product, in a sustainable way?*
- *In regards to the design process, how are you tackling this complexity? What methods or collaborations do you have?*
- *In regards to the future of designing technology, how do you perceive the current step? what necessary change should be made?*

L'entretien a été mené en Français, pendant 1h, sous forme semi-directive.

- **Est ce que tu as réparé ou fait réparer quelque chose récemment?**

J'ai réparé un aspirateur récemment. Au studio on a essayé de réparer une bouilloire mais elle pas réparable, ça aui m'a agaçasachant que mon projet de diplôme de Strate était une bouilloire démontable/ réparable (qui a été finaliste des Dyson award FR). Il y a aussi cette machine a café filtre qu'on a réparé au studio, plutôt on l'a bidouillé. On a bricolé une poignée en sciant un pièce en metal, en vissant une autre pièce de métal embaumé de scotch isolant.

J'ai jamais eut l'occasion de faire appel à leurs services mais je connais bien les Repair Café. J'en ai contacté plusieurs pour mon mémoire de master, qui portait justement sur la réparabilité de l'électroménager.

- **Quelle est la chose qui te freine le plus à réparer? (temps, argent, outils etc)**

J'aime bien réparer de manière générale . Mais je crois que mon plus gros frein à réparer c'est la difficulté technique, par exemple avec une machine à laver, je perds confiance parce que ça parait complexe, parce que je n'ai pas la connaissance et que ça nécessiterait du temps de recherche et tutos sur Internet. Surtout, j'aurais peur d'empirer le problème.

- **Globalement quel type de projets faites-vous chez Map?**

On fait des projets de “consumer electronics” (Produits électroniques grand public). C'est très varié vraiment, ça va de l'électroménager, l'électronique du quotidien (ex IoT) jusqu'aux ordinateurs quantiques d'IBM. On fait de la “Design consultancy”, comment on dirait en français, du conseil design?. En tout cas on fait du design produit (industriel) mais aussi du design stratégique, en amont des projets. On fait parfois de la recherche, par exemple on travaille avec des anthropologues sur

certaines projets.

- **Est ce que vous faites une différence entre des catégories de projets. Par exemple high-tech, innovation, démocratique tech, etc**

On ne catégorise pas vraiment nos projet de cette façon non. Mais c'est une bonne question. Récemment on a plus travaillé sur des projets à grande échelle (IBM, Sky, Google) mais du coup moins "utopistes", c'est moins engagé qu'une initiative comme Kano par exemple. Il y a beaucoup de projets en cours dont je ne peux pas te parler mais qui vont sortir bientôt, qui représentent bien notre changement de vision.

- **J'identifie souvent les projets Map comme la transformation de la complexité de l'électronique en une chose ludique et simple d'accès, ce que vous nommez sur le site "bridging between people and technology" je suppose. Comment vos valeurs évoluent-elles dans notre contexte actuel de transition soutenable?**

En termes de circularité et de soutenabilité, c'est quelque chose qu'on essaye d'améliorer. On est bien conscient des enjeux, mais souvent du côté client il n'y a pas de changements radicaux . Ce n'est pas de la mauvaise volonté mais ce n'est pas une priorité pour eux. Par le passé on a essayé d'orienter des clients dans ce sens mais ça n'a pas trop réussi.

Notre discours n'est pas figé sur le sujet, c'est un travail constant d'apprentissage, de veille et d'essai de méthode. Je travaille avec des membres du studio Universal qui sont plus senior sur ce sujet, on aimerait bien développer une recherche interne et un vrai savoir sur ces sujets. Idéalement on aimerait en faire une sorte de manifeste, ou plutôt un guide.

- **Comment le studio fait avancer sa réflexion sur ces sujets?**

Pour l'instant on expérimente au niveau stratégique, afin d'aborder ces étapes dès le début des projets. On observe, on voit ce qui marche ou non, puis on ajuste pour améliorer. Ça nous donne un cadre d'analyse. On essaye d'actionner des leviers 1 par 1.

- **Quel est le plus gros frein à la conception soutenable?**

Tout ça dépend beaucoup du client. Il y a des clients qui ont envie de produire propre, innovant, qui sont prêts à faire différemment. Il y a des clients qui ont l'envie, mais qui ne comprennent pas le périmètre de changement que ça implique. Puis, il y a encore beaucoup de clients avec qui les sujets de soutenabilité ne sont pas du tout sur la table. Parfois, il n'est également pas possible de pousser ces sujets parce que les décisions ont déjà été prises sans notre avis. Par exemple avec les questions de "supply chain", de choix de fabricants et partenaires en Asie (pour réduire les coûts évidemment) qui impactent lourdement l'empreinte du produit.

Avez-vous développé des stratégies pour pallier ces freins?

On s'est rendu compte qu'on avait pas la place, pas le temps pour questionner [la durabilité] dans notre déroulé de projet, on a donc cherché à dégager cet espace/ temps avant la phase de conception

pour relever ce sujet. Maintenant c'est en tout début de projet qu'on cherche à creuser ces questions avec le client, en parallèle de la définition du brief. On fait un généralement un atelier pour voir comment le client imagine le devenir de son produit:

- où sera-t-il dans 10 ans ? est ce qu'il sera toujours utilisé, dans un placard?
- est-ce le client prévoit un service de réparation? de reprise?
- est-ce un modèle d'économie d'usage?
- etc

On a cherché à tendre vers la durabilité de l'objet: le cadre de la tv est en métal, en taule ce qui est plutôt massif comparé au TV classique, mais ça nous a permis d'aboutir une réflexion sur l'ouverture du boîtier, afin de le réparer notamment. Cela allait aussi de pair avec le modèle économique de l'objet qui dépend d'un abonnement (Product as a Service). Nous n'avons pas eu notre mot à dire sur tous les détails malheureusement, ce qui donne un produit final toujours assez gourmand en énergie. Dans ces grosses échelles de projet, c'est difficile de faire différemment, il y a beaucoup d'acteurs, beaucoup de niveaux de décisions. Notre avantage de studio, c'est notre relation avec le client, de part notre renommée et l'attention qui est portée au design. On a une influence, on a un certain pouvoir d'inflexion lorsque l'on arrive en amont. On est pas uniquement design industriel exécutant. On a aussi cette casquette de questionnement stratégique: on questionne la pertinence du projet, l'innovation. Nous avons déjà refusé des projets, parce que le brief ne convenait pas, que l'on n'y croyait pas. On peut se le permettre évidemment par ce que l'on a une position de force par les contrats avec des gros clients à côté.

- **Comment faites vous pour influencer un brief vers des considération d'innovation soutenable?**

La méthodologie que l'on préconise c'est vraiment de passer beaucoup de temps en amont, s'asseoir pour un kick-off où l'on ne parle pas de concept créatif, mais plutôt de savoir de quoi on parle, à qui on s'adresse, dans quel contexte, qui sont les usagers, comment ont voit évoluer le produit etc.

- **Comment faites vous mettre en œuvre vos réflexions sur la conception soutenable?**

Je suis personnellement engagé pour faire avancer la recherche sur ce sujet, apprendre et tester des méthodes, mais on est surtout Designers, on peut pas faire ça à plein temps, il faudrait presque ce reposer sur un consultant/ spécialiste du sujet, en interne ou en externe. Pour l'instant on s'éduque nous-même pour comprendre les méthodes, les principes importants, et transmettre ces enseignements à l'équipe. Je suis en train de travailler sur un manifeste qui puisse nous servir à projeter le client dans le devenir du produit.

Compte-rendu d'entretien avec Justyna Swat

L'entretien a été mené en Français, pendant 1h, sous forme semi-directive.

- Est ce que la réparation est une habitude chez vous, quel est le dernier objet que vous avez (fait) réparé ?

Je viens de l'Europe de l'Est, j'ai grandi en Pologne qui était un pays communiste, la réparation me touche parce que c'était le métier de mon père, il réparait tout type d'objets. En Pologne il y a une grande culture de la réparation, qu'il n'y a pas en France. Tout est réparable. Dans les pays qui ont connu la guerre, les crises, les pénuries, on ne jette pas, on répare. Et les comportements restent. C'est un savoir-faire qu'on nous apprenait tout petit, déjà on avait la culture de Mc Gayver, on avait des cours de technique à l'école primaire: on faisait des travaux manuels: de la couture, de la cuisine, etc.

- Qu'est ce qui vous freine le plus pour réparer (le temps, l'envie, la connaissance lieu/ personne/ réparabilité, le prix, la distance, la difficulté du parcours...)

Moi je répare parce que j'ai l'habitude, je monte mes ordinateurs moi même, mon dernier ordinateur a duré 7 ans. Mon dernier I phone, je l'ai acheté en 2014, donc 8 ans! Mais en France lorsqu'on va chez un réparateur il nous dit que ça ne vaut pas le coup, que ça coûterait trop cher, qu'il vaut mieux acheter neuf. Mais généralement ce qu'on ne peut pas réparer en France, c'est réparable en Pologne. Ici il n'y a plus le savoir faire, pas la culture. En Pologne il y a la culture, mais aussi il y a la ressource: c'est la-bas que sont monté les équipements comme ceux de Dell(?pas sur). Il y a à la fois les pièces mais aussi la culture technique et les compétences. C'est la grande différence entre l'enseignement de l'ingénierie en France et en Pologne: en France les ingénieurs sont formés à la gestion, tandis qu'en Pologne il y a encore un besoin de compétence et d'ingénierie technique.

- (définition de design systémique pour mon sujet) Le design systémique **est une approche de conception basée sur la compréhension globale des systèmes complexes dans lesquels elle s'inscrit. Cela** permet d'obtenir une vision logique et holistique, de concevoir et appréhender la complexité de problèmes écologiques comme la soutenabilité des appareils électroniques. Pour mieux comprendre, comment définiriez-vous l'approche systémique dans sur le sujet de la réparabilité?

Je vais t'expliquer comment je vois les choses avec ton exemple de câble USB-C. A l'époque j'appelais ça un artefact, maintenant je dirais plutôt un **objet lien** (ou liant?). Cet objet va générer des manifestations à différentes échelles. L'objet lien materialise les enjeux (ici de réparabilité) à ces différentes échelles. Du plus petit au plus grand on pourrait dire que le câble USB-C manifeste: La matière, la chimie organique (est ce qu'il se dissous ou pas), les procédés techniques, la réparation dépend de lieu, d'infrastructures (donc de systèmes), mais aussi de savoir faire, d'outils, de compétences, la compétence dépend de l'apprentissage, de l'éducation. Si ça doit être rentable alors sa dépend des cout de transport, du client, de la culture. Puis sa se manifeste également d'un point de vue des brevets, des législations, des standards nationaux ou internationaux.

Alors comment approcher un sujet systémique? D'abord on commence par décider du système à traiter, ici le câble. On identifie comment il se manifeste à différentes échelles, puis on décide du levier d'action. Encore faut-il que le levier soit actionnable. Est-on dans une posture passive? celle d'un citoyen qui ne fait pas parti de l'industrie ou du système en question? dans ce cas on peut passer par les lobby utilisateurs, les actions politiques les votes etc. Si on est actif ou concepteur, on peut utiliser les leviers de son niveau.

Mais il faut se poser la question de qui a le pouvoir sur le sujet. En l'occurrence, sur le câble c'est Apple qui a le pouvoir. C'est auprès d'Apple que l'Ademe et l'EU ont entamé des négociations et finalement des législations. L'Ademe a créé un label (indice de réparabilité) afin d'inciter et d'influencer le marché à agir. Dans ce cas, le design c'est la création de label, pas d'un nouveau câble. Le travail systémique donne lieu à de la législation, des systèmes de garanties prolongés (Loi pour pièces détachées et prolongement de garanties), des incitations et obligations (Indice réparabilité/ obligation USB-C), des aides pour les consommateurs (coup de pouce vélo)

USB-C est un objet lien, qui donne se manifeste dans un loi européenne

- On se pose souvent la question de l'impact réel de ce qu'on fait? Est ce que mon échelle d'intervention a un impact? N'est-ce pas dérisoire pour faire une transition écologique/ soutenable?

Il n'y a pas forcément besoin d'être à un niveau d'état pour intervenir de façon systémique. Chaque acteur à toutes les échelles où se manifeste l'objet lien peut agir, résonner avec une législation, ou être levier d'action. Il y a plusieurs façon de manifester une réponse de design systémique. Le policy design en aît une puissante, mais à l'échelle de designer, il y a aussi des sujets d'acculturation: que ce soit un objet, de la communication, du service, de la sensibilisation, ce sont autant de points d'acuponcture afin d'appuyer sur des multiples points. Il est stupide de penser que l'on va permettre le changement par soi-même, c'est en faisant parti d'un écosystème constructif, en se sachant partie prenante et en sachant mobiliser de nombreuses parties que l'on permet un changement au niveau systémique.

Par exemple, de la paille à la planète L'esthétique d'un bac de tri selectif ne va pas changer à lui seul les comportements citoyens, mais dans un ensemble, il est un point de contact essentiel - et potentiellement un point de friction - qui accompagne le changement et qui manifeste la question d'un produit à un moment et une échelle. De façon générale, il est plus facile de mobiliser autour d'un objet lien qu'autour de concepts. Par exemple, pour mon projet de POC 21 j'ai mis en scène 12 objet lien dans le "chateau". Chaque objet donne une représentation d'un sujet traduisant une vision systémique sur son système, des leviers ou manifestations allant de la paille à la législation.

Le changement de comportement est un écoulement Question de communauté Changement de comportement citoyen Redirection de fond vers les territoires → tiers lieu et autres initiatives = se manifeste en politique locale, qui induit un changement par les gens pour les gens.

Définition du low-tech par le Low-tech Lab

Au Low-tech Lab nous appelons « low-tech » les objets, les systèmes, les techniques, les services, les savoir-faire, les pratiques, les comportements et même les courants de pensée qui s'articulent autour de trois principes :

1. **La low-tech est avant tout utile:** elle répond à des besoins essentiels tels que l'accès à l'eau, l'alimentation, l'énergie, l'habitat ou l'hygiène. Par extension, elle peut concerner les domaines de la santé, des transports, [...] En allant à l'essentiel elle redonne du sens à l'action et rend possible des modes de vie sains et épanouissants.
2. **La low-tech est ensuite intrinsèquement durable,** au sens où elle dure dans le temps: robuste, modulaire, réparable, fonctionnelle, etc. Durable aussi par la recherche de sobriété qui la caractérise : efficacité jusqu'au juste nécessaire énergétique, économie et emploi optimal des matières. Concrètement, l'approche low-tech se concentre en priorité sur les sources d'énergies et de ressources particulièrement renouvelables, disponibles localement. [...] Durable, enfin, à l'échelle sociétale : la low-tech promeut des solutions, des activités et des connaissances relocalisées, diminuant ainsi autant leur empreinte environnementale que leur empreinte sociale, et sortant de la logique d'exploitation.
3. **La low-tech est finalement accessible au plus grand nombre :** d'un point de vue économique, en étant simple, optimisée, robuste, fabriquée et réparée localement, elle est souvent moins coûteuse et permet ainsi à chacun de répondre plus durablement à ses besoins essentiels. Mais elle est également accessible en termes de connaissances : l'approche low-tech permet de démocratiser la technique, [...] Elle favorise donc une plus grande autonomie des populations à tous les niveaux, ainsi qu'une meilleure répartition de la valeur ou du travail.

Right to Repair manifesto

What do we expect from policy makers?

Good design

Products should not only be designed to perform, but also to last and to be repaired whenever needed. In order to make products which are easy to repair we need design practices which support ease of disassembly.

Our short term goal: EU legislation sets minimum design requirements to ensure easy disassembly and replacement of key components – starting with smartphones, laptops and other IT products.

Fair access

Repair should be accessible, affordable and mainstream. This means repairing a product shouldn't cost more than buying a new one. Legal barriers shouldn't prevent individuals, independent repairers and community repair groups from repairing broken products. We want a universal Right to repair: everyone to access spare parts and repair manuals for the entire lifetime of a product.

Our short term goal: the legal framework giving access to spare parts and repair information for repairers should be set in national registries which are fair and inclusive, and independent from manufacturers.

Informed consumers

Citizens want to know if their products are built to be repaired or destined to be disposable when breaking. Information on product repairability should be made available at the point of purchase to citizens as well as repairers.

Our short term goal: EU to introduce a Scoring System on Repairability as part of the existing energy label for all energy-consuming products

Le projet Vōlō

Vōlō, est une idée de service digital pour accompagner l'essor de la mobilité douce, en s'attaquant à son plus grand frein, après les infrastructures: le vol de vélo. A partir d'une expérience personnelle de vol de vélo ensuite retrouvé (2 fois) j'ai souhaité développer une plateforme qui aurait pour but de fournir les clés et outils à une communauté existante: pour s'informer, se prémunir et augmenter fortement les chances de retrouver son vélo volé. J'ai commencé par un questionnaire auprès de cette communauté qui a obtenu plus de 600 réponses, venant principalement de France, mais aussi de différents pays d'Europe et du Canada.

J'ai ensuite participé au premier **Hackathon Vélo** en France (organisé par la fabrique des mobilités et Velook.fr) qui m'a permis de réunir une équipe pluridisciplinaire autour de mon projet, et pour lequel nous avons gagné la 3eme place. J'ai pris le rôle de project owner, afin de développer avec leur aide partie d'intérêt publique, présenté sous forme de prototype. Le résultat est une cartographie des vols de vélos avec un algorithme de mesure du risque de vol, une application de baromètre du vol et un site qui recense les conseils sous forme d'anecdotes et d'histoires récolté auprès de la communauté. Cela nous a amené à une réflexion poussée sur le risque de stigmatisation des quartier dit "chaud", en détournant le langage vers un champ lexical marin (triangle des bermudes, se méfier des eaux qui dorment, le calme plat,etc). j'ai continué à travailler avec certains bénévoles du hackathon pour finir le projet. J'ai fait deux tentatives d'association avec un cofondateur pour développer le business model de la partie service, mais sans succès pour des questions de divergence de vision. Nous avons malgré tout identifié les parcours utilisateurs, les écosystèmes, et construit quelques relations prometteuses avec des assureurs.

Le projet est aujourd'hui au pause, mais l'API de carte des vol intéresse certaines municipalités , startups et entreprises tel que TransDev pour mesurer le succès d'infrastructures urbaines.

Déroulement du Climathon

- Challenges Repair: tendances de concepts et évolutions

Après un pré-événement le weekend précédent, certaines pistes de projets ont été proposées par des participants, je me concentre ici sur les pistes du thème Repair:

- Repair tram (un tram de réparation textile et objet itinérant)
- App Cycofix (optimiser les réparateurs, connecter offre et demande)
- Sugar Cup (plateforme collaborative de réparation, par son voisinage)
- Mobilier réparable et modulable en bois "Blocoy"
- E-waste plateforme (app, optimisation et service de coursier pour orienter vers le bon réparateur)
- Hub physique de réparation (activités, initiation, différentes réparations)
- Une journée festival de la réparation (textile)

Auquel j'ai rajouté l'idée du Repair token (nouveau business model pour la réparation)

Le processus de répartition des équipes est une phase chaotique. Si certains ont pris de l'avance pour former des équipes avant l'événement via Slack, la plupart des participants se décident au lancement de l'événement. Ils ont 1h pour découvrir les projets proposés, rangés par challenges dans des salles différentes. Les équipes doivent finir de se former et se déclarer 3h plus tard.

Mais voilà, rares sont les concepts qui restent identiques entre le début et la fin du climathon. Le processus de design les pousse à révéler les failles et à se questionner. Pour autant, chaque porteur de projet est au départ convaincu que son idée est la bonne!

Je comprends après coup que le rôle du pré-événement et du dépôt de projet sert surtout à former des cercles d'intérêt commun. Le projet prend réellement forme lorsque l'équipe se fige et commence à se poser les bonnes questions.

Mon cas a été particulièrement compliqué. J'avais d'abord des attirances pour des projets. L'aspect iconique du Repair Tram m'a tenté, mais la porteuse de projet ne voyait pas les failles dans son idée. Me rendant compte que j'étais sans doute le plus expert des participants en termes d'innovation et de réparation j'ai cherché à faire fusionner des concepts qui me semblaient compatibles: le sujet app E-waste pour son intérêt à la logistique, le sujet Repair Hub physique et le mien. Sans succès, bloqué par les certitudes des protagonistes.

Tandis que je menais les négociations, accompagné d'expert de la ville de Zurich, un gros groupe s'est formé autour du Repair Tram. Mon équipe commençait à se morceler et se réorienter vers l'idée d'un Hub physique, lorsque l'on a entendu que le groupe du Repair Tram avait déjà laissé tomber l'idée du tram et se cherchait une nouvelle orientation. Nous avons alors formé un groupe de travail commun de 9 personnes pour tâcher d'y répondre collectivement.

Par un travail de remontée de problématique (de type 5 why) animé par les experts du climathon nous avons défini 2 axes majeurs et leurs problèmes associés:

- Le côté de la Demande: le client, et son problème de visibilité, d'accès à l'information et de proximité; proche du concept du Tram.

- De l'autre l'Offre: le réparateur, et son problème de rapidité, de disponibilité, de prix attractif et d'accès au pièce détachés; proche du concept du Hub.

Les équipes se sont ensuite divisées, et pour simplifier le partage j'ai opté pour le camp de la Demande, j'imaginai au-delà du tram beaucoup de formes possibles de sensibilisation très visible qui méritaient d'être explorées. J'ai donc formé une équipe composée de six membres avec moi, trois étant membre d'une sorte de Repair Café Zurichois, et deux amies travaillant dans la télévision et dans l'humanitaire. Une équipe multidisciplinaires et multiculturelles.

- Déconstruction de concept, trouver la question originelle

La première étape a été la définition d'un « vrai problème ». La majorité des concepts sont issues d'intuitions et de présupposés qui ne répondent que partiellement au besoin réel.

Dans mon cas, il s'agissait de trouver la question originelle qui liait les deux concepts: le repair tram, le repair hub.

Par un brainstorming ardu, nous avons soulevé la division Demand/Supply, afin d'énoncer deux problématiques distinctes. Nous avons renoncé à l'idée d'un plancher commun entre les deux concepts, car cela nous aurait obligé à garder un médiateur entre les deux projets et aurait complexifié la définition de chaque concept.

- Exploration et idéation, Méthodologie et l'organisation en renfort

Avec la question originelle, on touche le fond conceptuel de notre sujet, il ne nous reste plus qu'à remonter le fil. J'ai proposé de prendre en main la méthodologie de la phase exploratoire. Il a été très compliqué de progresser par étapes avec mon groupe, car ils étaient constamment tentés de sauter sur l'idée finale, car ils se sentaient souvent perdu. Heureusement, le début du climathon est rythmé toutes les 2 heures par des masterclass qui viennent en renfort des équipes. J'ai donc pu me reposer sur les Do's/Don't de ces présentations afin de guider mon équipe qui n'adhérait pas toujours à ma façon de faire.

Workshop 1 - How to find a good problem to hack

Workshop 2 - How to pilot

Workshop 3 - How to prototype

Workshop 4 - How to pitch

Nous avons d'abord brainstormé les freins à la réparation. Puis nous avons établi une matrice de typologies de nos usagers, face aux critères de freins. Après un peu d'égarement, nous avons atterri avec un exercice d'idéation: imaginer des concepts par catégorie de cible en formalisant 1) une cible 2) son/ses problèmes ou besoins 3) la proposition de valeur associée à la solution. Cela a permis de converger sur des concepts moins généraux.

L'aspect conceptuel est verbal a épuisé l'équipe avec des discussions en boucle. Un coach m'a conseillé de projeter des parcours d'usage pour tel ou tel proposition de valeur. Afin de projeter ce que les gens ont à l'esprit, de reprendre pied dans le concret et de révéler les points critiques du concept. Cela m'a également permis de projeter rapidement des dessins sur ce que certains n'arrivaient pas à imaginer. Une équipière membre d'un repair café a ainsi construit sur les observations en donnant une lecture de ses besoins comme espace et business. Nous avons conclu sur 2 concepts principaux:

- Un workshop de team building à l'attention de ceux qui n'ont pas le temps/ pas l'envie, intitulé Happiness from repair therapy, alliant sujets RSE de sensibilisation et HR de bien être au travail.
- Un kiosque itinérant pour communiquer/ orienter sur la réparation (sur les marchés, les places publiques). Une forme physique et un point d'information sur ce qui peut ou non se réparer.

- Convergence, sur la crête de l'engagement

Une experte de la ville de Zurich¹¹⁹ nous a fourni une information décisive: les entreprises s'adressent souvent à elle pour leur demander comment elles pourraient être utiles, de la même façon que les « pick-up day », que leurs employés aiment bien.

Il y a donc un besoin clairement identifié, provenant des organes d'entreprises tel que RSE ou HR de proposer des activités qui allient sensibilisation, action concrète et pédagogie écologique à leurs employés. En effet, les grands groupes ont presque tous adopté des objectifs RSE à niveau stratégique. Il ne s'agit pas seulement d'édicter un plan d'action et des mesures d'améliorations (ex: poubelles de tri), il s'agit le plus souvent de faire adopter ces nouveaux comportements aux employés, en somme de les accompagner au changement. Ajoutez à cela les considérations de bien-être au travail et de cohésion d'équipe, des activités très demandées et rémunératrices.

Mais même si le choix a été facilité, nous avons du mal à nous lancer. L'heure avancée de la soirée n'aidait pas les choses (23h). Je voyais 3 chantiers prioritaires:

- La définition du/ des personae qui allaient nous servir pour le récit,
- La création du parcours de l'atelier
- La construction d'un story board de l'expérience

Je n'ai pas réussi à les convaincre de se répartir le travail. En revanche, nous avons abordé les tâches les plus ludiques et réussi à mobiliser tout le monde.

D'abord je les ai amené à produire le personae de notre cible, qui a été prénommé Karen. L'équipe s'est prise au jeu de mes questions j'ai pris à ce moment là une posture d'animateur.

Pour continuer, une coach m'a conseillé de faire un « crazy 8 » afin de défricher les activités du workshop. Le but du crazy 8 est que chacun exprime par le dessin 1 ou plusieurs concepts dans 8 cases d'une feuille de papier en 8 minutes. Cela peut être 8 idées, ou 1 idée développée en scénario, ou un mix. J'ai donné comme consigne de dessiner les activités ou la façon dont on imaginait que ça se passerait.

Il était difficile pour certains de dessiner, ils ont préféré écrire. Lorsque ceux-ci ont présenté leurs cases, j'ai dessiné en parallèle ce que ça m'évoquait sur un post it pour le coller sur leur papier. J'ai là encore pris une posture d'animateur en rythmant le rendu, en titrant les dessins des uns et en dessinant les mots des autres.

La phase d'idéation était courte mais elle était suffisamment productive. Elle était finalement le fruit des heures passées à discuter de concepts trop abstraits. En rassemblant certains concepts, j'ai composé les idées principales d'activités pour l'atelier.

Enfin, nous avons dessiné un storyboard assez grossier (6 cases) qui représentait le récit de Karen, notre personae, racontant sa journée à son collègue devant la machine à café. Nous comptons d'abord

¹¹⁹ Tabea Kaldis, Coordinatrice de l'économie circulaire au ERZ (Zürich Elimination + recyclage)

présenter des dessins pour narrer notre histoire, mais l'équipe à finalement décidé de faire un jeu de rôle en incarnant les personnages.

Nous nous sommes arrêtés à ce stade là pour la première journée, autour de 1h30 du matin.

- Production et présentation

Le lendemain matin, nous nous sommes réunis à l'aurore (7h). Le chantier était encore énorme alors que nous devons rendre la présentation à 11h30.

J'ai commencé par accrocher au mur le template de pitch. Nous n'avions que la moitié de produits (Target, problem, solution). Le reste du pitch est lié à la stratégie d'implémentation, le business modèle qui induit la viabilité économique, et la présentation de l'équipe qui porte le projet. J'ai donc repris le Business model Canvas afin de retravailler avec eux le contenu de ces pages.

Nous avons séparé le travail, forcé par le temps. Je me suis concentré sur l'écriture du script de jeu de rôle avec l'autre équipière qui serait l'actrice, tandis que 2 autres équipes de 2 ont respectivement travaillé sur les slides de problème/ problématiques et les images d'illustration en parallèle du jeu de rôle.

La présentation finale devait durer 3 min max. Ce format très court nous a mené à couper beaucoup de notre texte, et aussi beaucoup d'informations réfléchis sur le projet.

La précipitation nous a fait perdre de vue certains points cruciaux et simplement communicables de notre projet, comme un visuel résumant graphiquement les 4 phases de notre atelier, ou encore le descriptif des compétences dans notre équipe.

En revanche, le fait d'intégrer des informations de « market share » et de revenus nous a fait nous rendre compte très rapidement de l'intérêt financier que pourrait avoir notre projet, en faisant un argument de poids concernant la pérennité du lieu de réparation.

- Le pitch, les retours

Nous avons pitché avec un jeu de rôle assez important, prenant 1/3 du temps.

Nous avons pensé à projeter des images en même temps que le jeu, afin de gagner du temps: plutôt montrer que d'expliquer, comme l'illustration d'une pensée, ou la projection de ce que les acteurs voient.

Nous avons joué sur la théâtralisation de la pause café, où l'on échange avec ses collègues. Le personnage faisait mine de montrer des images sur son téléphone, ce qui a permis de ne pas apprendre le texte par cœur, de l'avoir en lecture sur son téléphone.

Malheureusement nous avons raté la synchronisation entre images projetées et le discours, les équipiers n'ont pas bien vérifié l'ordre et le temps court nous a obligé à rendre la présentation avant le raccord.

Une idée intéressante de notre présentation était d'intégrer le jeu de rôle comme une continuité de la présentation: d'abord, j'introduirais le sujet en tant que le narrateur principale, comme une voix off, je viens ensuite à rencontrer le personnage principal (Karen) et discuter avec elle, après notre échange le reprend la narration en s'adressant directement au spectateurs et jury, comme des témoins de notre solution.

Nous n'avons pas eut beaucoup de questions du jury, la première portait sur la présentation de l'équipe, car notre slide n'était pas fini et ne mentionnait pas nos compétences. La deuxième question portait sur la réalité du besoin, sur la nécessité de l'offre, ce a quoi j'ai répondu par l'information de notre expert et les projection commerciales que cela ouvre.

Nous avons eu de bons retours du public, qui a apprécié l'humour et le détournement de la référence au meme de Karen. Le projet ne sera pas porté pour le moment par mes coéquipiers, qui sont déjà investi dans un projet d'atelier sur le recyclage et upcycling de textile.

Bibliographie

Livres

Kate Raworth et Laurent Bury, *La Théorie du donut*, Edition Plon, 2018

Guillaume Pitron, *La guerre des métaux rares: La face cachée de la transition énergétique et numérique* (Les Liens Qui Libèrent, 2021)

Philippe Bihouix, *L'Âge des low tech. vers une civilisation techniquement soutenable*, Editions du Seuil, Points, 2014.

Ivan Illich, *La convivialité* (préface d'Hervé Kempf), Points essais, Points, 2021.

Flore Berlingen, *Recyclage : le grand enfumage*, Rue de l'échiquier, Diagonales, 2020

Bruno Latour et Nikolaj Schultz, *Mémo sur la nouvelle classe écologique, Comment faire émerger une classe écologique consciente et fière d'elle-même*, Éditions La Découverte (Les empêcheur de tourner en rond, 2022).

Bertrand Piccard, *Réaliste. Soyons logique autant qu'écologique*, Stock, 2021.

Ernesto Oroza, *Rikimbili : une étude sur la désobéissance technologique et quelques formes de réinvention* (Saint-Étienne: Cité du design, 2009), 28 La réparation. p28

Richard Sennett, *Ce que sait la main: la culture de l'artisanat*, trad. par Pierre-Emmanuel Dauzat, Albin Michel, 2011.

Articles

Disdero, Eléonore. "‘On Joue Avec Le Feu’: Avec La Pollution Chimique, La Terre S'apprête à Franchir Une ‘Limite Planétaire.’" *Libération*, 23 Jan. 2022

Jacques, Muryel. "La Crise Du Plastique En Dix Graphiques." *Les Echos*, 4 Mar. 2020

Rystad energy, "Copper supply deficit of 6 million tons by 2030 threatens renewables, EV's, as investment lags demand", Janvier 2022

Moreau, Nicolas, et al. "Could Unsustainable Electronics Support Sustainability?" *MDPI*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 8 June 2021, <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/12/6541>.

Hilty, Lorenz M., and Bernard Aebischer. *ICT for Sustainability: An Emerging Research Field*. Jan. 2015, https://www.researchgate.net/publication/263371416_ICT_for_Sustainability_An_Emerging_Research_Field.

ADEME "Démarches 'Low Tech.' Etat des lieux et perspectives," *La Librairie ADEME*, Mars 2022 <https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/5421-demarches-low-tech.html>.

Gauthier Roussilhe, « Une erreur de "tech" », mars 2020, <https://gauthierroussilhe.com/articles/une-erreur-de-tech>.

Gauthier Roussilhe, « Les besoins essentiels de la low-tech », mai 2022, Comprendre Maslow <https://gauthierroussilhe.com/articles/les-besoins-essentiels-de-la-low-tech>.

C. Abrassart, F. Jarrige, et D. Bourg, « Introduction au dossier Low-Tech : Low-tech et enjeux écologiques : quels potentiels pour affronter les crises ? – La pensée écologique », consulté le 10 décembre 2021, <https://lapenseeecologique.com/introduction-au-dossier-low-tech-low-tech-et-enjeux-ecologiques-quels-potentiels-pour-affronter-les-crises/>.

Victor Petit, « Déchets fermés et objets ouverts, Une lecture des 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) », *Mouvements* (blog), octobre 2016, <https://mouvements.info/dechets-fermes-et-objets-ouverts/>.

Comment Fairphone Assure La Traçabilité Des Minerais De Ses Téléphones.
<https://www.novethic.fr/actualite/social/sous-traitance/isr-rse/comment-fairphone-assure-la-tracabilite-des-minerais-de-ses-telephones-144014.html>.

“Consommer De Seconde Main, C'est Forcément Bien ?” Consommer De Seconde Main, C'est Forcément Bien ? | Éthi'Kdo, <https://www.ethikdo.co/blog/consommer-seconde-main-enjeux/>.

“Renoncer au confort marginal : comment le Coronavirus nous montre qu'on peut changer de modèle de consommation”, <https://la-mode-a-l-envers.loom.fr/renoncer-confort-marginal-comment-coronavirus-montre-sortir-modele-consommation/>

“How Switzerland Is Winning the Battle against e-Waste.”, Octobre 2015
<https://residuoselectronicosal.org/2019/10/how-switzerland-is-winning-the-battle-against-e-waste/>.

Sas, Eleonor. “La Boussole Des Designers - Design Systémique.” Medium, June 2021, <https://medium.com/la-boussole-des-designers/design-syst%C3%A9mique-579a35674628>.

“Environment and Health at Increasing Risk from Growing Weight of 'e-Waste' | UN News.” *United Nations*, United Nations, <https://news.un.org/en/story/2019/01/1031242>.

“Qu'est-Ce Qu'une Startup à Impact ?” *L'ADN Data*, 16 Sept. 2022, <https://data.ladn.eu/blog/startup/definition-startup-entreprise-impact/>.

Conférences

Wild-Tech & Milieu-Tech - Conférence De Victor Petit & Yann Philippe Tastevin à L'isdad.” *YouTube*, YouTube, 4 Mar. 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=iaaTAPCQgCU>.

Revue

Socialter n°51, *L'écologie recrute !*, avril-mai 2022

Socialter Hors-série 6, *L'avenir sera Low-Tech*, Mai 2019

USBK & RICA n.34 : bienvenue dans l'âge de la maintenance, Usbek Et Rica, 2022.

Expositions, Oeuvres

Rob Greenfield, *Trash me campagn - inspiration to live zero waste*, Avril 2022. <https://www.robgreenfield.org/la/>

Sites

<https://www.oxfamfrance.org/actualite/la-theorie-du-donut-une-nouvelle-economie-est-possible/>
<https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/recycling-and-the-circular-economy-whats-the-difference>
Heuristique.” *Wikipedia*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Heuristique>.
<https://assistivetech101.weebly.com/about-assistive-technology-basics.html>

<https://repair.eu/what-we-want/>
<http://www.alliance-francaise-des-designers.org/charte-des-ecodesigners.html>
<https://planete.lesechos.fr/solutions/murfy-sengage-pour-la-reparation-du-gros-electromenager-4293/>
<https://murfy.fr/pourquoi-murfy>
<https://www.getloopia.ch/>
<https://www.closingtheloop.eu/>
<https://ecoconception.wordpress.com/2008/01/23/la-norme-iso-14062/>
<https://www.swico.ch/fr/>
<https://xd.ademe.fr>

