

IMPRIMER  
Déprogrammer  
l'obsolescence  
AUTREMENT

Léonard Hartmann  
Ensci - les ateliers  
Mastère CTC  
2021

Préambule.....	3
L'imprimerie : toute une histoire.....	7
Dysfonctionnement : le coup de la panne ?.....	13
Entretien, créons du lien.....	24
D'un objet fermé vers un objet ouvert.....	27
Choix du cobaye.....	30
Retro engineering.....	31
Étude de la nomenclature.....	34
Simplifier l'imprimante.....	35
Propositions pour amener à la réparation..	38
Situation de crise : un déclencheur ?.....	44
Impression : dernière cartouche ?.....	47
Bibliographie.....	52

# Préambule

Avant de rentrer dans le vif du sujet, commençons par une anecdote, assez banale, néanmoins autobiographique concernant le rédacteur de ce mémoire.

Les premiers souvenirs de mon enfance sont constellés d'images qui proviennent de livres, de pochettes de vinyles ou encore de boîtes de céréales. Attiré par les images, développant en moi tout un imaginaire, je les collectais sous toutes leurs formes pour les placarder sur les murs de ma chambre et mes cahiers de classe.

Une petite révolution s'est opérée dans ma pratique le jour où j'ai vu pour la première fois une image s'afficher par blocs de pixels saccadés provenant d'internet. Une impression était lancée et quelques secondes plus tard, je tenais cette même image entre mes mains. Pour la première fois, l'imprimante me semblait un objet merveilleux et plein de promesses. Aujourd'hui, si j'écris sur cet objet, c'est que mon regard vis à vis de celui-ci a été quelque peu désenchanté.

Des années plus tard, lors d'une pause dans ma vie professionnelle, dédiée à la conception de machines pour la recherche et l'industrie, j'ai pris du recul. De plus en plus à l'écoute des problématiques systémiques liées à la technologie, j'oriente mes lectures vers René Barjavel « *Ravage* », Pablo Servigne « *Comment tout peut s'effondrer* » m'intéresse aux interventions de Jean-Marc Jancovici, Aurélien Barrau ou encore Etienne Klein. De nouvelles interrogations sur l'impact écologique et social des objets technologiques s'affirment : Comment « *repenser en profondeur nos objets, les concevoir simples, robustes et conviviaux, réparables et réutilisables, standardisés, modulaires, à base de matériaux simples, faciles à démanteler et utilisant les ressources rares avec parcimonie* » ? <sup>1</sup>

Voulant participer à ces nouveaux défis contemporains, je débute une quête de l'objet ou système à reconsidérer. De la brosse à dent à l'habitat, j'analyse ce qui pourrait devenir mon terrain de jeu. Puis, comme un retour aux sources, je repense à l'imprimante. S'il y a bien un outil d'impression qui a investi les espaces de travail

professionnels et domestiques durant ces quarante dernières années c'est l'imprimante à jet d'encre.

C'est aussi un objet presque symbolique de l'obsolescence programmée, atteignant le summum de l'absurdité de la consommation (prix des consommables = prix machine), vendu par une industrie opaque tournant le dos aux plaintes des utilisateurs depuis des années et créant des déchets en quantité. Bref je tiens mon vainqueur !

Derrière cette réputation peu enviable, la longue histoire de l'imprimante est étroitement liée à l'évolution technique et sociale en occident. Pour mieux comprendre l'origine de cet objet, qui nous semble tellement ordinaire aujourd'hui, retournons aux prémises de l'aventure de l'imprimerie qui a commencé il y a bien longtemps.

L'imprimerie : toute  
une histoire

Les hommes ont toujours cherché un moyen de documenter leur savoir et leur histoire. Les premières graphies, représentations d'un mot ou d'une lettre, sont datées de 30000 ans av JC. Aux alentours de 6000 ans av J.C, des tablettes en argile sont utilisées pour la comptabilité ou les inventaires. De nouveaux supports tels que le papyrus et le parchemin sont ensuite utilisés au Proche-Orient et en Occident.

La nécessité d'avoir plusieurs copies des écrits commence à se développer. Le métier de scribe, consistant à transcrire puis copier des documents administratifs, fait son apparition dans l'Égypte antique.

L'évolution de l'écriture sous une forme de motifs simplifiés donne naissance au premier alphabet. Celui-ci se consolide à travers l'usage de deux langues : le phénicien et l'araméen. L'alphabet sémitique donne naissance à plusieurs systèmes d'écriture à travers le Moyen-Orient, l'Europe, l'Afrique du Nord et l'Asie du Sud.

En Chine, l'invention du papier, constitué de lin, de chanvre ou de mûrier fait son apparition dès l'an 105. Ce nouveau support est

relativement résistant et bon marché par rapport au parchemin qui est fragile et à la peau d'animaux qui est chère.

Ces deux dernières inventions, dans un contexte de déploiement de la religion et de la connaissance, construisent les bases de l'imprimerie.

C'est toujours en Chine et en l'an 650 que la première image imprimée, représentant Bouddha, est effectuée par xylographie. Cette technique consiste à graver une forme « imprimante » sur un bloc de bois, qui est trempé dans l'encre puis tamponné sur du papier.

Inspirée de la xylographie, les Chinois développent la technique de la typographie qui consiste à produire un texte à base de caractères mobiles en argile. Par la suite en bois et en céramique, les caractères mobiles sont ensuite fabriqués en bronze par les coréens.

La technique de typographie chinoise est ensuite perfectionnée vers les années 1440 par l'allemand Johannes Gutenberg. Il développe des caractères mobiles plus solides, donc davantage réutilisables, ceci

grâce à un alliage composé de plomb, d'étain et d'antimoine. Les propriétés de cet alliage améliorent la solidité et la précision du motif. Pour favoriser la prise de l'encre sur les pièces métalliques, il met au point une encre plus grasse à base d'huile.

Pendant cette même période, s'inspirant de la presse à raisin, il invente la presse typographique, permettant un gain de productivité important et une composition du texte plus aérée.

Il publiera comme premier livre la Bible latine en allemand afin d'atteindre un public aussi large que possible. Le succès de l'invention du livre imprimé est immense. Rapidement des ateliers d'imprimerie fleurissent un peu partout dans les grandes villes d'Europe.

L'aboutissement de cette technologie d'origine asiatique améliorée en Allemagne a des répercussions considérables sur la société et le cours de l'histoire occidentale. Au-delà d'un progrès technique, le livre imprimé est également un instrument puissant de diffusion de l'information. La pensée religieuse et les connaissances dans tous les domaines se diffusent, sans délai, sans déplacements, ni frais. C'est un des piliers de la Renaissance, période pendant laquelle s'opère un changement de la perception du monde.

Au XVI<sup>ème</sup> siècle, la production de livres imprimés est telle, qu'ils deviennent accessibles à tous ceux qui savent lire. Même si la production de texte religieux reste prépondérante, celle des livres sur l'Antiquité est en forte croissance. En Europe, ce fait est directement lié au triomphe du courant humaniste, qui place l'individu et son épanouissement au-dessus de toutes les autres valeurs. Nous verrons dans la suite de ce mémoire en quoi l'émancipation de l'individualité est un facteur majeur de l'évolution des objets techniques et notamment de l'imprimante.

Au XXI<sup>ème</sup> siècle l'impression papier s'est banalisée et n'impressionne plus grand monde. L'arborescence d'évènements qui ont permis de démocratiser son utilisation est erratique et complexe. Son développement est intimement lié à l'ère de la micro-informatique au début des années 1970. Les ordinateurs et les documents numériques ont nettement contribué à l'arrivée de l'imprimante, aujourd'hui bien « encrée » dans nos foyers et bureaux. L'acte d'imprimer est devenu aussi simple que de se faire un café, mais à quel prix ?



Kiki23

8 août 2012 à 21:49

idem epson...je doute qu'une imprimante sache encore imprimer en n/b juste avec une cartouche de noir !



anonymous

24 févr. 2015 à 16:35

Il est évident que ce type sait très bien ce qu'est une NULpson car il travaille pour eux. Je suis ingénieur et je peut vous garantir que NULpson sait très bien ce qu'il fait a savoir vous piquer le plus de blé possible.



marge > anonymous

17 juin 2015 à 15:46

hp aussi des voleurs



templar

22 oct. 2013 à 12:18

Pb avec canon blocage de tête programmée au bout de 3 ans . Prix de la tête équivalent au cout de l'imprimante.

Conseil : prenez la moins chère et jetz là au bout d1 ou 2 ans cela revient moins cher



Jlou57

31 janv. 2013 à 13:10

J'ai acheter une Epson Stylus en novembre 2012 est haujour'd'hui janvier 2013 l'imprimante avec une nouvelle cartouche noir ,, résultat l'imprimante ne marche plus ,, aucune communication avec l'ordi. aucune réaction pour faire une simple copie ,, donc pour moi elle est morte en 3 mois!!!



hervé de casafez



**Rien. J'ai fait une connerie**

Commenté en France le 5 décembre 2020

Couleur: rouge | Achat vérifié

Je l'ai jeté



Client d'Amazon



**De quoi se sentir aussi jeune qu'il y a 10 ans**

Commenté en France le 29 novembre 2020

Couleur: Bleu | Achat vérifié

Encore une imprimante à réinstaller complètement à chaque utilisation. Façon années 2010, rien à évoluer enfin de compte si ce n'est en recueil de données et étapes d'installation à rallonge. L'impression est la même, les galères aussi et surtout le prix aussi. C'est juste un peu plus petit et rapide qu'avant. En bref, sur 10 ans d'évolution technologique, j'appelle ça de l'escroquerie.



The Punisher

25 nov. 2015 à 17:22

Prenez des imprimantes semi-pro ou professionnelles. Vous n'aurez pas toutes ces déconvenues. Le véritable inconvénient est leur taille et leur design!!

2 062 € le litre d'encre ou deux fois plus cher que le parfum Chanel 5 ! – et la volonté des fabricants de garder la main mise sur ce business lucratif en faisant obstacle à l'utilisation des cartouches génériques qui coûtent moins cher.



Elodie



**Pas du tout satisfaite**

Commenté en France le 14 avril 2020

Couleur: rouge | Achat vérifié

Très déçue, gros pb d'impression en plus le câble usb n'est pas fourni ! Pas du tout satisfaite toujours un problème cette imprimante et l'encre s'écoule très très vite au bout de 2 utilisations !!!!

Dysfonctionnement :  
le coup de la panne ?

« Le coup de la panne » est une expression populaire. Elle scénarise généralement un automobiliste qui simule une erreur technique, dans le but de détourner la situation à d'autres fins que de résoudre la soi-disant panne. A mes yeux, cette expression illustre certaines questions relatives aux objets produits par l'industrie contemporaine. Introduit -elle volontairement des pannes ? Limite t'elle volontairement la durée de vie ? Est-ce un moyen détourné pour pousser à la consommation ? Est-ce un choix uniquement économique et stratégique ou une réponse à la demande des consommateurs ?

Dans le monde actuel, l'homme vit dans une jungle d'objets. Une faune et une flore comparables à des espèces vivantes qui comme dans la nature subissent des apparitions, des mutations et des disparitions.

La multiplication de ces artefacts, produits de l'espèce humaine, est marquée par l'ère industrielle. Lors de la première exposition universelle à Londres en 1851, « face à ces progrès, le Prince Albert, promoteur de l'exposition, ainsi que Cole, sont enthousiastes. Ils croient en la possibilité d'un monde meilleur grâce à l'essor et à la propagation des machines capables d'améliorer les conditions de travail et le niveau de vie des plus défavorisés, en réalisant plus rapidement et à moindre coût un nombre plus important d'objets de qualité. C'est donc une double promesse que fait la révolution industrielle. Elle fait miroiter tout d'abord une démocratisation de l'accès au confort domestique par la création de nouveaux types d'objets de

*qualité et à faible coût ; ensuite leur mode de production nourrit une seconde promesse, celle d'une société plus égalitaire grâce à une amélioration des conditions de travail des ouvriers et de leur niveau de vie. Peu à peu, l'industrialisation se propose d'être le nouveau paradigme esthétique, économique et social. »<sup>2</sup>*

La notion d'obsolescence programmée apparaît en 1932. A cette époque, elle n'a aucune connotation péjorative. C'est une stratégie ouvertement revendiquée pour relancer l'économie : « quelque chose qui va rendre ces produits démodés, dépassés, obsolètes ». « Nous faisons cela pour une raison évidente : gagner de l'argent » annonce fièrement le designer industriel américain Brook Stevens en 1952.

Et notre imprimante domestique dans tout ça ? Elle n'a pas été épargnée et se voit même porter le flambeau de cette génération d'objets jetables à la limite du

gadget. Même s'il est impossible de définir clairement ce qu'est un gadget, certains aspects sont similaires. Le mémoire « *Gadgetivement* » de Romain Coulon attribut une liste de critères (non exhaustifs) de l'objet gadgétisé. Parmi eux, certains résonnent avec l'imprimante : le dysfonctionnement, le récréatif, la micro-fonction (écran tactile, ePrint, agrafeuse intégrée) ou encore l'hybridation (imprimante + fax + photocopieur + scanner).

L'ajout d'artifices se fait au détriment de la qualité de l'objet et entretient un renouvellement faussement justifié par un produit rapidement devenu obsolète.

Gilbert Simondon, dans son livre « *Du mode d'existence des objets techniques* » exprime les idées suivantes : « *En ce sens, on peut dire que les perfectionnements mineurs nuisent aux perfectionnements majeurs, car ils peuvent masquer les véritables imperfections d'un objet technique, en compensant par des artifices inessentiels,*

*incomplètement intégrés au fonctionnement d'ensemble, les véritables antagonistes ; les dangers tenant à l'abstraction se manifestent à nouveau avec les perfectionnements mineurs.. »*<sup>3</sup>

*« La voie des perfectionnement mineurs est celle des détours, utiles dans certains cas pour l'utilisation pratique, mais ne faisant guère évoluer l'objet technique. Dissimulant l'essence schématique véritable de chaque objet technique sous un amoncellement de palliatifs complexes, les perfectionnements mineurs entretiennent une fausse conscience du progrès continu des objets techniques, diminuant la valeur et le sentiment d'urgence des transformations essentielles. Pour cette raison, les perfectionnements mineurs continus ne présentent aucune frontière tranchée par le rapport à ce faux renouvellement que le commerce exige pour pouvoir présenter un objet récent comme supérieur aux plus anciens.*

<sup>3</sup> Simondon Gilbert, Du mode d'existence des objets techniques, Aubier, 1989 18

*Les perfectionnements mineurs peuvent être si peu essentiels qu'ils se laissent recouvrir par le rythme cyclique de formes que la mode surimpose aux lignes essentielles des objets d'usage. »<sup>4</sup>*

Depuis l'ère industrielle, la civilisation voit se succéder à un rythme effréné une quantité de produits, d'appareils et de gadgets. L'évolution des besoins, des usages, des modes, alimentée par l'innovation « à tout prix » et la publicité mettent l'industrie en flux tendue pour répondre à une demande jamais rassasiée. « En tout état de cause, l'innovation périodique nourrit la croyance qui l'a engendrée, l'illusion que ce qui est nouveau est mieux. Cette croyance est devenue partie intégrante de la mentalité moderne. On oublie seulement que toutes les fois qu'une société industrielle se nourrit de cette illusion, chaque nouvelle unité lancée sur le marché crée plus de besoins qu'elle n'en comble. Si ce qui est nouveau est mieux, ce qui est vieux n'est pas si bon ;

*le lot de l'humanité, dans son écrasante majorité, est alors bien mauvais. Le nouveau modèle produit une nouvelle pauvreté. Le consommateur, l'utilisateur, ressent durement la distance entre ce qu'il a et ce qu'il serait mieux d'avoir. Il mesure la valeur d'un produit à sa nouveauté, et se prête à une éducation permanente, en vue de la consommation et de l'usage de l'innovation. Rien n'échappe à l'usure même pas les concepts. La logique du « toujours mieux » remplace celle du bien comme élément structurant de l'action. »<sup>5</sup>*

Pour être compétitif dans cette guerre féroce, les entreprises mettent leur matière grise au service du produit dit innovant et bon marché. L'objet bon marché, c'est-à-dire au bon rapport qualité/prix, est devenu un des leviers pour perpétuer le cycle productif mis en place et éviter son effondrement.

*« La société de consommation a besoin de ses objets pour être et plus précisément elle a besoin de les détruire »<sup>6</sup>*

<sup>5</sup> Ivan Illich, *La convivialité*, Points, 2014

<sup>6</sup> Jean Baudrillard, *La société de consommation*, Gallimard, 1996

Parce qu'il coûte relativement peu cher, par rapport à la quantité de travail qu'il nous faut fournir pour l'acquérir, il est aisément jetable, ou considéré comme plus à notre goût, et ce sans arrière-pensée.

Pourquoi se priver de changement régulier lorsque que cela est peu cher ? Pourquoi conserver un objet qui nous a coûté aussi peu ?

L'industrie s'est adaptée à une logique, l'encourageant, en concevant volontairement des objets moins résistants, facilement démodables, tout en restant accessibles pour pouvoir être remplacés. Autrement dit, des objets dont on se désintéresse rapidement pour mieux s'en séparer ce « *qui est la marque d'un matérialisme immédiat, matérialisme tout de suite satisfait par ses premières expériences.* »<sup>7</sup>

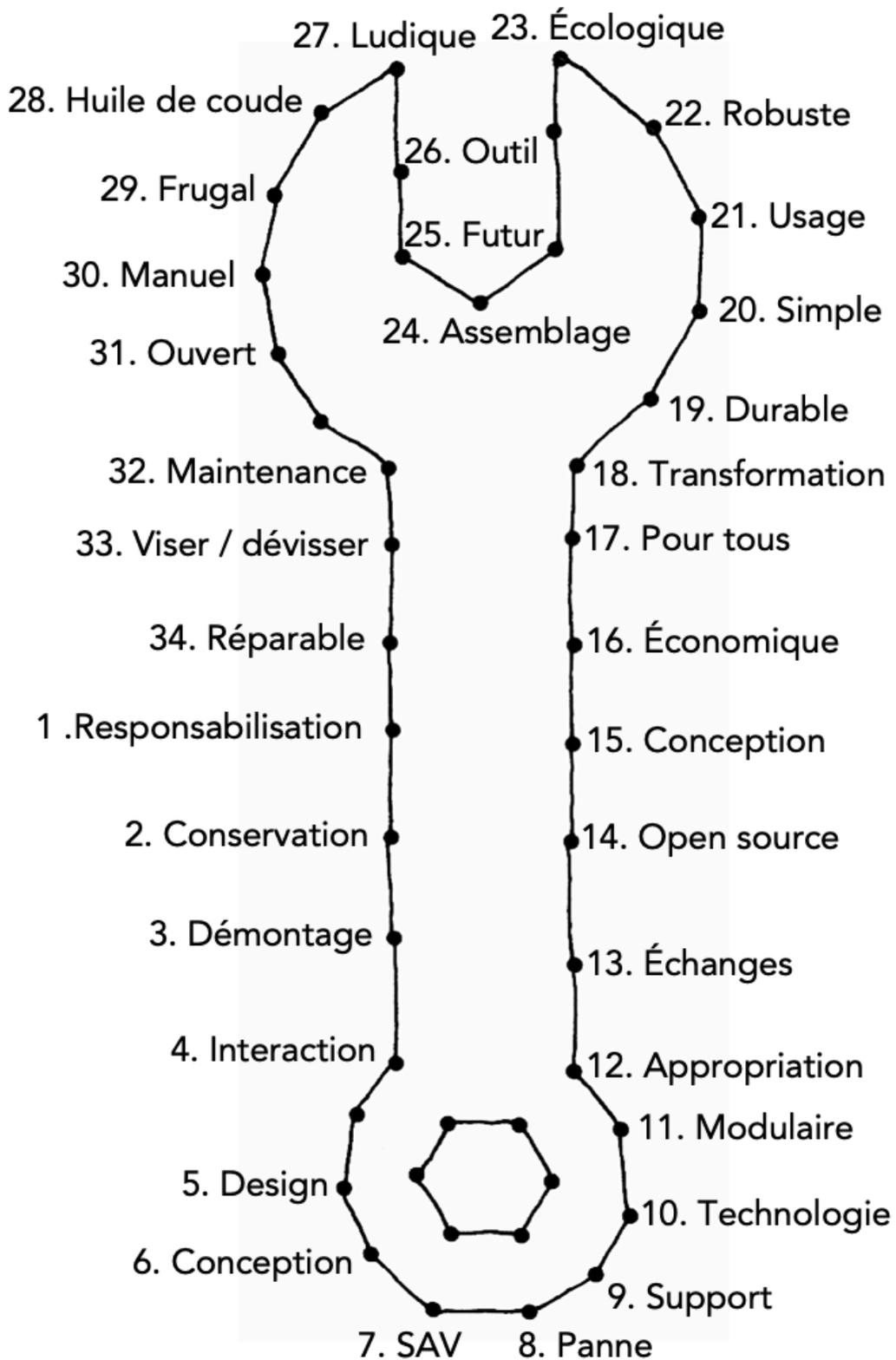
Une séparation croissante des savoirs et savoir-faire s'est progressivement installée suite à la complexification des processus de production.

Dans le contexte de l'Anthropocène, l'industrie est aujourd'hui bien établie et semble nécessaire pour accompagner un changement de paradigme qui ne pourra pas se faire suffisamment vite par des actions marginalisées.

L'un des enjeux est de retisser les liens dans notre rapport à la technique et aux objets, et ceux, afin de les comprendre pour mieux les appréhender. Cette connaissance partagée doit être accompagnée par le design pour mobiliser la curiosité et repenser notre rapport aux choses. Comme le rappelle Bruno Latour, « *la technique devient méchante, mauvaise [...] parce qu'elle a été abandonnée* ». <sup>8</sup>

<sup>8</sup> Latour, Bruno, « Penser le monstre moderne », entretien mené par Bony, Henri ; Mosconi, Léa et Vercoutère, Antoine, 2020.

## Jeu de points à relier



Entretien,  
créons du lien

Sommes-nous arrivés à un moment charnière où l'objet technique n'est plus qu'une boîte noire ? Ouvertement voulu fermé à toute compréhension, il domine l'utilisateur, se donnant un statut suprême de désirabilité. Son fonctionnement nous échappe à hauteur de la déception engendrée lorsqu'il est hors service. *« Ce n'est pas parce qu'une machine devient de plus en plus autonome que nous nous en détachons affectivement. Si nous nous sentons persécuté par une machine qui tombe en panne nous ne nous sentons pas pour autant aimé par une machine qui fonctionne bien. Le problème est que plus la machine est sophistiquée, fermée à sa compréhension, et plus nous l'idéalisons. Et plus nous l'idéalisons, plus nous courons le risque d'être persécuté par elle à la hauteur de nos attentes déçues. »*<sup>9</sup>

Comment le design pourrait-il mettre son grain de sel dans les rouages de cette « persécution » ?

En tant que travailleurs du sensible, les designers tentent de faire exister une fabrique du sensible en mettant au point leurs propres machines et protocoles de production. *« Le travail du designer consiste alors à « appareiller » les machines, c'est à dire à en infléchir les usages afin d'interroger le visible et le tactile, de déplacer les repères et les habitudes de production. Favoriser un bricolage en design est ainsi une façon de faire exister une relation à la technique et aux technologies selon les modalités autres que seulement performatives et fonctionnelles. (...) L'enjeu est de taille puisqu'ils concourent à démontrer non seulement que d'autres formes de l'industrie sont possibles mais également que la dimension créative à laquelle se rapporte leur créativité peut faire exister, au sein du monde contemporain, un rapport sensible aux techniques. »*<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Revue Techniques et culture, N°64, Essais de bricolage, Ehess, 2015

## D'un objet fermé vers un objet ouvert

Un des enjeux du designer est de donner une lecture intuitive de l'objet, l'ouvrir à sa compréhension. L'utilisateur doit pouvoir manier l'objet à l'extérieur comme à l'intérieur, via une interaction accompagnée. Ainsi il pourra éviter de l'user prématurément, l'entretenir et voire même créer un lien émotionnel avec celui-ci.

Lors d'une interview, le philosophe Gilbert Simondon exprime son concept de l'objet technique ouvert : « *Quand un objet est fermé, cela signifie qu'il est une chose, mais une chose qui est complètement neuve et complètement valide au moment où elle sort de l'usine, et puis après elle entre dans une sorte de période de vieillissement, elle se décline, se dégrade, même si elle ne s'use pas. Elle se dégrade parce qu'elle a perdu à cause de sa fermeture le contact*

avec la réalité contemporaine, l'actualité qui l'a produite. Tout au contraire, si l'objet est ouvert, c'est à dire, si le geste de l'utilisateur d'une part peut être intelligent, bien adapté, connaissent les structures internes. Si d'autre part, le réparateur, qui d'ailleurs peut être l'utilisateur, peut perpétuellement maintenir neuve les pièces qui s'usent, alors il n'y a pas d'acte, il n'y a pas de vieillissement, sur une base qui est une base de pérennité, tout au moins, de grande solidité, on peut installer des pièces qui devront être remplacées, mais en tout cas, laisse le schéma fondamental intact, et qui même permette de l'améliorer, car on peut bien penser, qu'à un moment ou à un autre, si on trouve un outil de coupe meilleur, pour une machine destinée à un travail impliquant la coupe, cet outil pourrait être monté, à condition, qu'il ait des normes nécessaires sur une base et qu'ainsi la machine progressera avec le développement des techniques. Voilà ce que j'appelle l'objet ouvert ».<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Gilbert Simondon, extrait d'un interview télévisuel, 1967

La démarche que j'entreprends par la suite est de convertir une imprimante fermée en un objet ouvert. Cette expérimentation décrite par les différentes étapes que j'ai traversée, tentera de répondre à plusieurs problématiques émises en amont : par rapport à sa complexité, le prix est-il justifié ? Comporte-t-elle beaucoup d'artifices ? Est-elle robuste ? Est-elle réparable ? Une fois démontée, l'imprimante peut-elle être simplifiée à l'unique fonction d'impression ?

## Choix du cobaye

Après quelques recherches sur le site de vente d'objet de seconde main le plus consulté par les Français, je trouve l'imprimante répondant à mes critères : fonctionnelle, pas chère, relativement actuelle, multifonctions, avec des cartouches pleines + une en bonus (sachant que le prix des cartouches est souvent le quart voire le tiers du prix de la machine). Le tout pour 30€, soit environ le prix d'un pantalon d'entrée de gamme. Neuve, elle est aux alentours de 170€ (cartouches comprises). En photo ci-dessous, notre « boîte noire » à l'état initial, l'imprimante jet d'encre multifonction HP Envy 4520.



## Retro engineering

Une première phase de rétro engineering permet d'étudier le fonctionnement interne de la machine et les méthodes de conception. Lors du démontage, il est primordial de conserver l'état de marche de la machine, ce qui rend l'opération délicate puisqu'il n'est pas certain de pouvoir remonter un élément qui a été assemblé en usine. Il faut également éviter la casse ! Comme pour un jeu de construction, chaque étape est documentée et les pièces sont listées afin de revenir en arrière. Pour vérifier que le fonctionnement n'a pas été altéré, une impression est effectuée après chaque étape conséquente du démontage.

Cette machine n'a pas été prévue pour être réparée ou entretenue. En effet, dans le manuel de 87 pages, il n'est mentionné que 4 fois le mot réparation. Ces opérations concernent exclusivement le changement des cartouches et la configuration de la connexion sans fil.

Le mot fait son apparition dans ce paragraphe, qu'il est intéressant de citer :

*« Hewlett-Packard s'engage à fournir des produits de qualité dans le strict respect de l'environnement. Ce produit a été conçu dans le souci du recyclage. Le nombre de matériaux utilisés est minimal, mais suffit à assurer le bon fonctionnement et la fiabilité de l'imprimante. Les pièces ont été conçues de façon que les différents matériaux qui les composent se séparent facilement. Les fixations et autres connecteurs sont facilement identifiables et accessibles et peuvent être retirés avec des outils usuels. Les pièces à haute priorité sont conçues pour un désassemblage et une réparation faciles. »*<sup>12</sup>

Autrement dit, seule la fin de vie a été prévue. Dans le meilleur des cas, la machine sera démantelée pour être recyclée. Constat partagé par le site de réparation Ifixit.

<sup>12</sup> Notice HP Envy 4520 tout-en-un, 2017

Ceci étant dit, on ne jettera pas la pierre aux ingénieurs car, lors de la conception, l'entretien n'était visiblement pas dans le cahier des charges. On notera également la petite touche d'humour sur ce choix technique de l'industriel pensé « *dans le strict respect de l'environnement* ».

## Étude de la nomenclature

Une fois l'organisme mécanique disséqué, chaque pièce est conservée. Les blocs fonctionnels de la machine apparaissent clairement. Comme dans un corps humain, l'interdépendance des éléments entre eux et leurs connexions deviennent lisibles.

Un **poster** inclus avec ce mémoire donne une vision éclatée d'une partie des éléments la constituant. Chaque pièce démontée est numérotée, nommée puis accompagnée de sa fonction dans un tableau sur ce même poster.

La machine n'a pas été intégralement démontée. Ceci pour conserver son état de marche. En effet, certaines pièces ont été assemblées et calibrées en usine donc ne sont pas remontables avec les moyens dont je dispose. Dans l'idéal, pour aller plus loin, il m'aurait fallu deux machines pour risquer un démantèlement complet.

# Simplifier l'imprimante

*« La perfection est atteinte, non pas lorsqu'il n'y a plus rien à ajouter, mais lorsqu'il n'y a plus rien à retirer ».*

Antoine de Saint Exupéry

Dans les années 70, le designer industriel Dieter Rams, déconcerté par le design de l'époque qu'il qualifie de *« confusion impénétrable de formes, de couleurs et de bruits »*, réfléchit aux 10 principes du *« Good Design »* :

1. Good design is innovative
2. Good design makes a product useful
3. Good design is aesthetic
4. Good design make a product understandable
5. Good design is unobtrusive
6. Good design is honest
7. Good design is long lasting
8. Good design is thorough down to the last detail
9. Good design is environmentally friendly
10. Good design is as little design as possible

C'est en s'appuyant sur ces « 10 *commandements* », que j'ai pour projet de proposer une nouvelle version ouverte de l'imprimante.

Une fois que le fonctionnement interne est compris, l'objectif est d'épurer la machine pour la ramener à sa fonction principale : l'impression. L'idée est de proposer une nouvelle architecture simplifiée, de faciliter la lisibilité technique et ainsi de favoriser l'entretien. Cette objectif d'affordance est essentiel pour que l'utilisateur trouve ce qu'il recherche, comprenne le fonctionnement et utilise la machine dans son intégralité. C'est l'une des bases d'un design réussi.

Sur l'image ci-après, le bloc encore fonctionnel de l'imprimante HP Envy 4520 ayant pour unique fonction d'imprimer.



## Propositions pour amener à la réparation

Voici quelques enseignements à tirer du démontage et des propositions d'idées pour conduire l'utilisateur à l'entretien et la réparation.

- Amélioration de la lisibilité des éléments et du fonctionnement de la machine.
- Décomposition de la machine en blocs modulaires facilement escamotables et remplaçables.
- Choix de pièces standards dont la durabilité est garantie sur le marché pour plusieurs années. Dans le meilleur des cas, qui soient facilement récupérables sur d'autres objets.
- Disponibilité en Open source des pièces spécifiques à l'imprimante.
- Fourniture d'un seul outil (standard) pour toutes les réparations et intégré à l'objet.

- Indication claire de la provenance de la panne. Ainsi pas besoin d'être MacGyver pour en venir à bout.
- Conception d'une machine la plus robuste possible. Si elle tombe souvent en panne, l'utilisateur perdra patience et l'objet finira rapidement sur le trottoir.
- Pour l'entretien simple et ponctuel : des explications ludiques du fonctionnement de la machine seraient trouvables à l'intérieur du produit. Par exemple : gravé ou moulé sur les capots. Pour les réparations plus complexes, accessibles aux bricoleurs, des vidéos tutoriels seraient disponibles sur internet. Sinon un service de réparation en ligne pourrait diagnostiquer et aider à la réparation à l'aide d'un expert.

La réparation et l'ouverture de l'objet sont-ils suffisants pour lutter contre la frénésie de consommation d'objets ?

Une fois démontée, on se rend rapidement compte de la complexité interne de l'imprimante. En effet, par rapport au nombre de pièces, leur matériau, leur assemblage et leur technicité, le prix de cette machine est absolument dérisoire. Le constructeur peut afficher un tel prix pour plusieurs raisons : la quantité importante de produits vendus, un système de production déjà rentabilisé et la nomenclature de la machine éprouvée depuis plusieurs années. Il est fort probable que l'on retrouve les mêmes pièces et principes techniques sur des machines antérieures ou d'autres gammes pendant plusieurs décennies. On peut donc en conclure que l'industrie est parfaitement capable de produire des objets résistants au temps et adaptés à nos besoins sans que leur prix ne soit exorbitant pour autant.

Le problème principal vient du cycle de gaspillage qui a été mis en place par l'industrie pour maintenir le système productif à flot où la valeur accordée aux objets par leur prix est, la plupart du temps, déconnectée des efforts qu'a nécessités leur réalisation.

*« Nous avons adopté il y a longtemps une stratégie économique qui repose sur la production de biens toujours moins chers et sommes désormais coincés dans un système dont les buts principaux sont de produire des marchandises peu onéreuses ».* <sup>13</sup>

La gestion de la durée de vie vertueuse des produits n'est pas uniquement liée à la réparation. Il ne sert à rien d'améliorer la réparabilité d'un produit si la moindre intervention coûte plus cher que ce que le client est prêt à payer, voire plus cher que le rachat d'un produit neuf. Il faut dans ce cas se focaliser sur sa robustesse.

Il est également important de garder à l'esprit qu'une approche d'ingénieur ou de designer n'est, à elle seule, pas suffisante pour augmenter la durée de vie d'un objet. Repousser les limites techniques de la longévité ne peut résoudre des facteurs non rationnels tel que les modes, l'évolution des usages, l'utilisation aberrante des produits, ou encore l'aspect psychologique et social du renouvellement des gammes.

Cette problématique est protéiforme. Elle comporte une multitude de solutions approuvées dans le passé ou qui font l'œuvre d'explorations actuelles. Une approche rigoureuse sur chacune d'elles pourrait être le sujet d'une étude à part entière. Je citerai donc quelques-unes d'entre elles qui, à ma connaissance, sont accessibles et compatibles avec notre époque :

- Revendiquer la durée de vie et une garantie plus longue comme argument de vente.

- Informer le consommateur par des labels.
- Privilégier l'écoconception par des aides financières.
- Éduquer dès le plus jeune âge à l'entretien et la réparation.
- Développer les ateliers/cafés de réparations.
- Poursuivre la création des sites de réparation en ligne, des tutoriels amateurs ou professionnels.
- Donner une seconde vie aux objets.
- Continuer à promouvoir l'achat d'objets de seconde main.
- Partager certains objets pour en posséder moins via l'économie du partage.
- Changer notre mode de vie en évoluant plus de sobriété.

## Situation de crise : un déclencheur ?

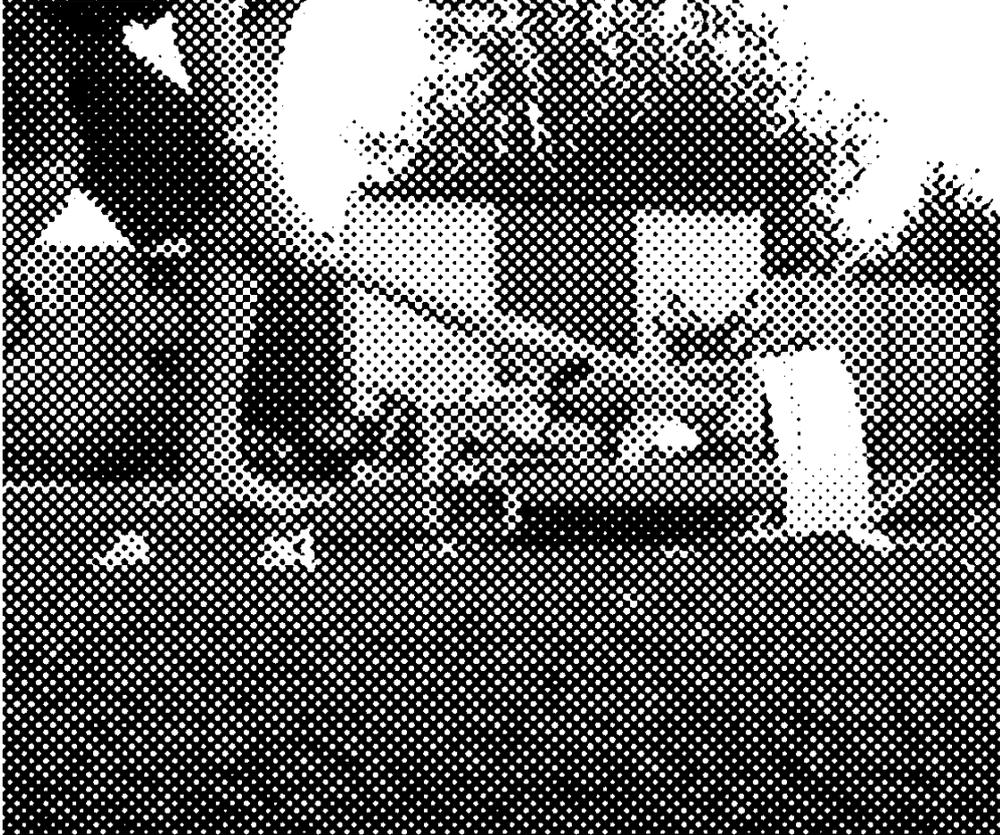
Le début du XXI<sup>ème</sup> siècle voit l'initiation de changements mondiaux profonds suite à l'apparition de différentes crises. Celles-ci sont révélatrices d'une instabilité, d'un besoin de changement de paradigmes. Ainsi ces bouleversements ouvrent des portes à de vraies innovations de rupture (technique, sociale, politique, économique, etc..).

*« Trop souvent, nous voyons l'échec comme une porte qui se ferme. Et si c'était aussi une fenêtre qui s'ouvre ? C'est en tout cas le sens étymologique du mot crise, qui vient du verbe grec « Krinein » signifiant « séparer ». Dans la crise, deux éléments se séparent, créant une ouverture, un espace dans lequel il va devenir possible de lire quelque chose. Au sens propre, une faille : une ouverture qui donne à voir. Les grecs utilisaient le terme « kairos » pour désigner ce moment où le réel se révèle à nous de manière inédite, « kairos » pouvant se traduire par occasion favorable ou par*

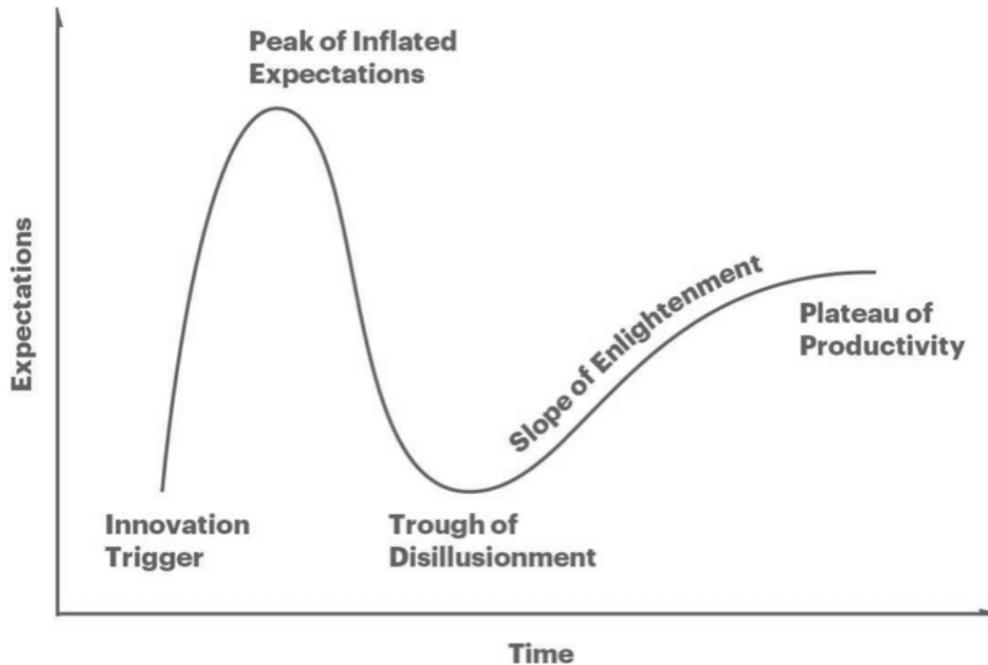
*« moment opportun ». Affirmer que la crise est un « kairos », c'est la voir comme une occasion de comprendre ce qui était caché, de lire ce qui était recouvert. » <sup>14</sup>*

Cet extrait confirme l'aspect positif de ces moments de troubles qui donnent l'occasion de modifier certains ordres établis et de rebâtir de nouvelles bases. Pour mieux épauler ces acceptations, il faudra le faire en douceur. Le principe « MAYA » (Most Advanced Yet Acceptable), de Raymond Loewy, explique qu'une innovation trop brutale, même brillante, aura du mal à être accueillie. Ce principe a été démontré à plusieurs reprises dans la découverte scientifique et l'industrie. Ce travail se fera donc dans la durée et de manière progressive. Il devrait permettre de faire avancer notre civilisation de manière plus respectueuse et vertueuse, ainsi peut être, de maintenir une stabilité écologique et sociale.

<sup>14</sup> Charles Pépin, Les vertus de l'échec, Pocket, 2018



Impression :  
dernière cartouche ?



### Courbe de Gartner

La courbe de Gartner donne les tendances annuelles des technologies les plus attendues de l'année à venir. Les technologies d'imprimante 2D se situent aujourd'hui après le plateau de productivité, et sont donc sur le déclin.

La principale raison est liée à la démocratisation des outils numériques et d'internet. Ceci ajouté au désamour progressif des imprimantes, l'industrie de l'imprimerie ralentit. Après presque 1400 ans d'existence, la question du « format papier » dans le monde actuel et à venir se pose.

Faut-il tourner la page ? Faut-il investir dans la recherche pour tenter d'innover dans une technologie d'impression afin de réduire la consommation de papier ou d'énergie, de favoriser l'utilisation d'encre non toxique ou encore optimiser le recyclage de l'objet en fin de vie ?

Je reste perplexe sur ce sujet et je partage l'avis de Bernard Stiegler, sur la réponse systématique aux problèmes techniques par la technique : *« Une technologie est un pharmakon : ce terme grec désigne ce qui est à la fois poison et remède. Le pharmakon technologique est porteur de promesses, mais il commence toujours par provoquer mille problèmes, parce qu'il commence par détruire les cadres constitués. Après cette phase de destruction apparaît ce que Rimbaud appelle «le nouveau», qui fait du pharmakon une remédiation : un autre mode de vie, une autre époque. C'est ce qui ne nous arrive plus : le processus disruptif systématiquement cultivé par les chevaliers d'industrie prend de vitesse toute socialisation. Or ce n'est pas*

*soutenable. Cette fuite en avant produit une accélération colossale de l'anthropocène, cette ère dans laquelle l'humain est devenu un facteur géologique majeur, ce qui engendre la mélancolie collective et des formes diverses de désespérance. »*<sup>15</sup>

Faut-il proposer une nouvelle imprimante pour répondre aux problématiques de l'imprimante ? Ou faudrait-il arrêter de s'en servir ? Le numérique est-il en train d'étouffer l'intérêt de son usage ? Ainsi faut-il juste la laisser s'éteindre de sa belle mort ? Pourquoi pas...

Cependant je suis également animé par l'idée que l'imprimante est aussi un appareil de création à part entière. Pour paraphraser Walter Benjamin, on peut avancer l'idée que c'est à la fois un instrument de création, de perception et de diffusion. En cela c'est un parfait objet à expérimenter et à expérimentations.

Sur un autre plan, je pense que proposer une version réparable et durable est vecteur d'une idéologie.

Au travers de leur objectif de réduction d'impact écologique (entre autres), les « *objets ouverts* » sont un moyen pédagogique pour changer notre rapport aux choses et, par extension, notre rapport à l'environnement. En abordant la question écologique autrement que par les chiffres, les objets ouverts nous font vivre des expériences indissociables des questions environnementales, sans pour autant se projeter dans une lutte abstraite de préservation des ressources et des écosystèmes.

*« C'est à travers les relations avec les objets qui nous entourent que nous intériorisons des manières d'être et de faire. », car « L'être humain a tendance à prolonger son propre corps dans des objets. »*<sup>16</sup>

# Bibliographie

- Azimov Isaac, **Le cycle des robots 1 Les robots**, Edition 84, 2012
- Barjavel René, **Ravage**, Gallimard, 1972
- Baudrillard Jean, **Le système des objets**, Gallimard, 1968
- Braungart Michael & Mc Donough William, **Craddle to craddle, recycler à l'infini**, Alternatives, 2011
- Bihouix Philippe, **L'âge des Low Tech**, Seuil, 2014
- Crawford Matthew B, **l'éloge du Carburateur**, Essai sur le sens et la valeur du travail, La Découverte, 2010
- Fébvre Lucien et Martin Henri Jean, **L'apparition du livre**, Albin Michel, 1999
- Illich Ivan, **La convivialité**, Points, 2014
- Mari Enzo, **AUTOPROGETTAZIONE**, Corraini, 2014
- Meadows Dennis & Donella / Randers Jorgen, **Les limites de la croissance dans un monde fini, The limit to growth**, Rue de l'échiquier, 2017
- Midal Alexandra, **Introduction à l'histoire du Design**, Pocket, 2009

- Norman Don, **Le design des objets du quotidien**, Eyrolles, 2020
- Papanek Victor, **Design pour un monde réel**, Thames & Hudson, 2019
- Pépin Charles, **Les vertus de l'échec**, Pocket, 2018
- Pierre Singaravélou et Sylvain Venayre, **Le magasin du monde. La mondialisation par les objets du XVIIIe siècle à nos jours**, Fayard, 2020
- Sarvigne Pablo & Stevens Raphaël, **Comment tout peut s'effondrer**, Seuil, 2015
- Simondon Gilbert, **Du mode d'existence des objets techniques**, Aubier, 1989
- Stiegler Bernard, **La technique et le temps 1. La Faute d'Épiméthée. 2. La Désorientation 3. Le Temps du cinéma et la question du mal-être**, Fayard, 2018
- Tanizaki Junichirô, **L'éloge de l'ombre**, Edition Verdier, 2011
- Tisseron Serge, **Comment l'esprit vient aux objets**, Presses Universitaires De France, 2016

## Revue & articles

- Revue Techniques et culture, N°64, **Essais de bricolage**, Ehess, 2015
- Socialiter hors série n°6, **L'avenir sera Low tech**, Socialter, 2019
- Ludovic Duhem, Design arts et médias, **Design éco social et industrie ouverte**, 2021

## Mémoires

- Coulon Romain, **Gadgetivement**, Mémoire de fin d'étude, sous la direction d'Aurélien Fouillet, Ensci, 2020
- Gourdrand Antoine, **La longévité des objets**, Mémoire de fin d'étude sous la direction de Bruno Tainturier, Ensci, 2016
- Hervé Nicolas, **Pré-Produit**, Mémoire de fin d'étude sous la direction de Bruno Tainturier, Ensci, 2019
- Marois Pierre, **Bon Marché**, Mémoire de fin d'étude sous la direction d'Anne Bonny, Ensci, 2019
- Zehnel Charlie, **Des montages, démontage méthodique d'une fascination pour l'objet mécanique**, Mémoire de fin d'étude sous la direction de Michel Letté, Ensci, 2014