

ÉCO
SYSTÈME
3.0



Ecosystème 3.0

Vers un équilibre numérique

Alexis Niobey

MÉMOIRE DE RECHERCHE EN DESIGN
DSAA 2014-2015

SOUS LA DIRECTION DE
Sophie Devaud-Judas
Julien Borie

Table

Préface	7
---------------	---

Introduction	8
--------------------	---

L'outil au regard du numérique	13
--------------------------------------	----

Qu'est-ce qu'un outil ?	14
-------------------------	----

En quoi le numérique peut-il être considéré comme un outil ?	20
--	----

Quelles sont les particularités de l'outil numérique ?	26
--	----

L'écosystème numérique	33
------------------------------	----

Du système technique à l'écosystème.	34
--------------------------------------	----

Un écosystème humain contrôlé.	42
--------------------------------	----

D'un écosystème à une biosphère du numérique.	49
---	----

Dans quel but utiliser l'outil numérique ?	55
--	----

La quantification.	56
--------------------	----

L'hyper-contrôle ou assistance ?	61
----------------------------------	----

La communication par le numérique.	66
------------------------------------	----

Conclusion	72
------------------	----

Sources	76
---------------	----

Remerciements	83
---------------------	----

Préface

«Décroche de ton écran ! » Combien de fois ai-je entendu cette phrase, iconique de la génération Y ! Oui, je suis né avec l'avènement des outils numériques, j'ai vu leur évolution et j'ai participé à chacune des étapes de l'introduction de ces outils dans notre quotidien, du premier minitel aux montres connectées. Petit à petit, en arrivant dans le monde du design, j'ai pris conscience des responsabilités que nous avons sur les objets qui nous entourent, sur leur utilisation et l'impact qu'ils auront sur nos vies. Ainsi il me semble essentiel de se questionner sur ces appareils numériques, qui semblent de plus en plus controversés d'un point de vue écoconception. Comment allons-nous utiliser ces objets digitaux ? Comment le design peut-il intervenir sur un objet qui se dématérialise de plus en plus ? Comment l'intégrer dans une démarche responsable ? Mon parcours dans le design et mes questionnements éthiques ont évolué en parallèle avec les interrogations grandissantes concernant ces objets. Grâce à ce mémoire, j'ai l'opportunité de chercher ce qu'est et pourrait être ce monde entre virtualité et matérialité.

Introduction

« *One more thing* » : la fameuse phrase d'introduction d'un nouveau produit est prononcée. Steve Jobs a rendu ces trois mots célèbres, ce 9 octobre 2014 c'est Tim Cook, son successeur, qui en fait l'usage. La pomme se lance dans une nouvelle gamme de produits, les montres connectées. Elle qui a démocratisé l'ordinateur personnel, inventé l'Ipod, l'iPhone, tant d'icônes de notre société connectée. La prochaine étape est alors peut-être dans cette montre ? Il n'est plus nécessaire de montrer l'importance du numérique dans nos vies, mais nous ne sommes qu'au début de ce développement. Par l'arrivée sur le marché de la montre connectée, nous constatons une volonté d'intégration du numérique dans nos objets du quotidien. Nous en sommes arrivés à une numérisation de presque tous les éléments nous entourant. Au départ simple outil de calcul et de simplification d'information, le numérique touche aujourd'hui toute une population dans son quotidien et continue de progresser, parfois en perdant de vue l'utilité de base de ce système. Il semble aujourd'hui important de se questionner sur ses possibles évolutions et limites. La vitesse de progression et d'accession aux techniques se fait si rapide que l'anticipation est un passage obligatoire afin de ne pas se perdre dans une course à la technologie non réfléchie.

En effet on peut considérer l'histoire de l'outil numérique en plusieurs phases, qui se sont toutes déroulées en moins de 20 ans. L'arrivée d'internet et des réseaux disponibles chez les particuliers composait alors la révolution de l'internet 1.0. Ce fut la première intégration à grande échelle du système web, qui a alors bouleversé notre vision de la communication. Les sites de produits qui sollicitent très peu l'utilisateur se sont multipliés et ont fait évoluer le commerce vers les achats en ligne avec l'arrivée du e-commerce. L'orientation du web 1.0 était la distribution d'informations et de statistiques, il est encore aujourd'hui décrit comme le web traditionnel. À partir des années 2000 arrive le web 2.0, autrement appelé le web social. Cette tendance se base principalement sur le partage d'informations et de contenus en tout genre (images, photos, vidéos, musiques...). Les utilisateurs sont sollicités plus régulièrement, leur avis tient une place importante dans les sites d'échange. Ce web fut alors propagé par l'arrivée, entre autres, des smartphones et des tablettes, qui permirent une

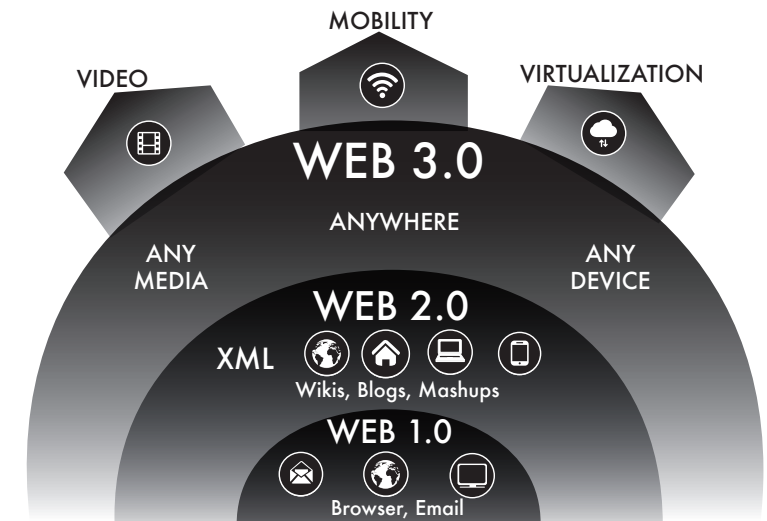


Schéma d'évolution du web

connexion plus que présente dans nos vies. Certaines dérives, telles que l'hyper-connexion, sont alors montrées du doigt quant à l'utilisation des appareils numériques. Par la profusion des smartphones et autres objets connectés, nous sommes arrivés vers 2010 au web 3.0 ou «web sémantique». Internet est alors intégré dans des objets qui nous suivent partout, nous les avons dotés de capteurs tels que le GPS ou traqueur d'activités. Ainsi les données sont devenues personnelles et privées. La data vision fait son apparition pour permettre une compréhension plus rapide et claire du nombre de données engendré par chaque individu possédant un «smart device». C'est un web qui tend à connecter tout à tout et qui se dirige petit à petit vers un internet des objets. Ainsi notre société évolue dans une quête de la connexion qui affecte profondément nos pratiques et la structure même de nos institutions. Ce développement continue de s'effectuer vers des objets acquérant la capacité d'interagir de façon importante avec leurs utilisateurs, mais aussi entre eux. Ce nouveau système effraie autant qu'il fascine. Mais il semble, au vu des derniers objets présents et de l'intégration d'assistants numériques tels que Siri dans nos smartphones, que nous sommes arrivés dans une réalité où la relation entre l'homme et ces objets passe du stade d'action à celui d'interaction continuelle. Avec ce changement de paradigme on peut alors se demander si dans notre société connectée, l'outil numérique, peut participer à l'élaboration d'un système équilibré.



Jeu sur Xbox-one ou les paroles de l'homme de vant son écran affecte le jeu virtuel

Pour ce faire, nous verrons tout d'abord comment définir le numérique en tant qu'outil, afin de lui redonner la place qui doit être sienne, une aide faite par l'homme pour l'homme. Pour cela, expliquer ce qu'est un outil dans sa globalité semble nécessaire, afin de concevoir sa place dans une société humaine, de voir comment il influence notre monde et quelles sont les caractéristiques de cette typologie d'objets. On peut aussi s'interroger sur le numérique vis-à-vis de cette notion qu'est l'outil. Le numérique peut-il être considéré comme un outil, et dans quelle mesure ? Il s'agira ainsi de définir quel est l'apport réel du numérique vis-à-vis des autres typologies d'artéfacts que nous créons.

Dans un second temps nous nous interrogerons sur l'intégration de ces objets dans un environnement humain et sur les moyens par lesquels nous pouvons tendre vers l'idéal de l'écosystème biologique grâce aux particularités apportées par le numérique. Nous verrons quels sont les risques liés à une utilisation non contrôlée de cet outil qui a tendance à se généraliser dans notre quotidien. Comment réussir à éviter une aliénation par le numérique ? Aliénation qui peut avoir des répercussions sur l'ensemble d'une société aujourd'hui connectée en tant que biosphère numérique.

Enfin nous nous pencherons sur les diverses utilisations des outils. Après la question de l'intégration, l'utilisation et la place de l'homme dans un univers connecté semblent un questionnement essentiel à l'élaboration d'un système équilibré. Nous révélerons ainsi des tendances d'utilisation certes parfois problématiques, mais aussi terreau fertile au développement équilibré de l'homme.



L'outil au regard du numérique

*Création de l'homme par Prométhée Jean-Simon
Berthelemy Musée du Louvre © D.R.*

Qu'est-ce qu'un outil ?

Selon la mythologie grecque, l'homme fut créé par Épiméthée. Ce titan créa d'abord les animaux, leur donna les atouts nécessaires à leur survie, ailes, nageoires, crocs, fourrures, griffes, mais lorsque ce fut au tour des hommes, il ne restait plus aucun avantage naturel pour que ces derniers puissent survivre dans la nature. Épiméthée appela alors à l'aide son frère Prométhée. Ce dernier remodela l'homme, grâce à de l'argile, à l'image des dieux. Conscient que cela ne suffirait pas pour leur survie, il s'introduisit dans les forges d'Héphaïstos pour voler le feu sacré qu'il confia aux hommes afin qu'ils puissent se développer. Selon ce mythe, le feu sacré donna aux hommes la technique. L'homme ainsi pourvu peut façonner la nature selon sa volonté. Nous avons pour coutume de désigner l'homme comme étant un homo sapiens, un homme savant, mais ce n'est pas ce qui le caractérise le plus. Comme l'affirme Henri Bergson dans son ouvrage *L'Evolution créatrice*, l'homme est avant tout un créateur, un fabricant d'outils, un homo-faber, ce qui fait de lui un animal technique. Cette particularité a permis à l'homme de se développer, de devenir en quelque sorte maître de la nature. La technique est le fait de s'approprier la matière, essentiellement naturelle. L'homme a fait plusieurs sauts dans son évolution grâce à la technique et aux outils qui en découlent ou l'engendrent. C'est ce que Stanley Kubrick montre très bien au début de son film

2001 l'odyssée de l'espace en mettant en scène un singe se saisissant d'un os pour prolonger son bras. La position du singe tenant l'outil suggère l'idée d'une domination par le biais de l'outil et de la technique. Par l'utilisation de l'expression «*homo faber*», Bergson évoque l'idée que la technique serait une caractéristique presque biologique chez l'homme. Les outils font donc partie intégrante de la vie de l'homme, de sa culture, de son environnement. L'objet a un rôle central, car il permet la constitution du monde, à l'opposé de la nature. Il est une projection de l'intelligence, il stabilise le cours de la vie intérieure de l'homme. Il lui permet de se renforcer, de ne pas être livré à la pure nature. Les réalisations humaines peuvent être décomposées en plusieurs typologies, ici l'objet de travail.



2001 l'odyssée de l'espace, Stanley Kubrick © D.R.

Par définition, l'outil est un instrument fait pour travailler une matière. Il peut être défini par plusieurs caractéristiques. La première, selon Hubert Comte¹, est le fait qu'un outil est forcément créé par l'homme dans un objectif de réalisation. Même si la notion de travail n'était pas toujours présente, celui

¹ *Des outils et des hommes* : Une aventure humaine la main et la matière., Hubert Comte., L'auteur développe la place de l'outil dans le quotidien de l'homme.

des premiers hommes consistait à couper de la viande par exemple, ce qui les a sûrement poussés, par expérimentation, aux premiers outils en pierre puis au silex, jusqu'à nos jours où l'utilisation d'un couteau est toujours présente. L'objet évolue en fonction des besoins et de la maîtrise de l'homme, la pierre devient silex qui s'affine, puis le métal enfante du couteau métallique, pour devenir ensuite couteau en céramique. Dans un souci d'efficacité, l'homme cherchera toujours à améliorer ses outils pour son propre confort d'utilisation.

Ensuite, l'ergonomie de l'objet permet une meilleure efficacité, pour répondre à la deuxième caractéristique que doit remplir l'outil : il transforme la matière. À la différence d'une voiture qui serait alors qualifiée de véhicule, d'un objet manipulant le son, qui serait alors défini comme un instrument, un outil a pour objectif de modeler, de façonner la nature qui nous entoure pour nous l'approprier. Celui-ci est principalement manipulé par la main de l'homme, ce qui crée des

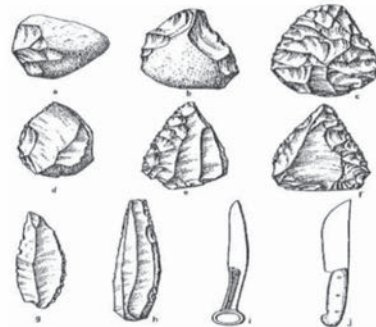
objets généralement composés d'une partie remplissant un travail (une lame, un plat dur pour taper...) et d'un manche pour une meilleure préhension. Au-delà de la préhension manuelle, un outil doit faire intervenir les muscles humains pour fonctionner. On les distinguera sur ce point des machines alimentées par l'eau, le vent et autres énergies externes à l'homme. On peut alors dire qu'un outil est le prolongement du corps humain, il est conçu par l'homme, actionné par celui-ci dans un objectif défini.

Une fois que l'homme a un outil en sa possession, son cerveau prend en considération ce prolongement et l'intègre comme faisant partie de son propre corps. C'est ce que l'équipe d'Alessandro Farnè et Lucilla Cardinali, de l'Université Claude Bernard de Lyon (Inserm, Hospices civils de Lyon)² démontra en 2009 par différentes expériences sur les mouvements effectués par leurs sujets. Le fait que l'outil soit le prolongement du corps humain lui donne une valeur particulière qui le distingue des autres objets que nous pouvons concevoir. L'action de création engendrée par l'idée du réalisateur implique souvent une aide par différents outils, or on voit rapidement qu'un bon outil permet de bonnes réalisations et un travail satisfaisant pour le créateur. Dans sa volonté d'atteindre un but précis, chacun essaie de trouver le meilleur outil qui convient à la réalisation de ce but. Chaque action nécessite une intervention d'objets particuliers, le paysan va avoir à sa disposition une panoplie d'outils bien spécifiques à son travail comme la bêche, la fourche... Au même titre le charpentier aura une autre typologie d'outils spécifiques pour l'aider dans ses travaux. Ainsi les outils dépendent des activités humaines, et suivent leurs évolutions. Pour ce faire nous choisissons bien entendu un artefact adapté au travail que nous effectuons, mais au-delà de l'adaptation de l'outil au travail, nous modifions l'outil pour qu'il corresponde à notre physiologie. C'est le cas dans de

² «L'homme fait corps avec l'outil ». Science et Avenir, Fondamentale, L'équipe de l'INSERM travail sur la modification de la perception du corps par le cerveau.

L'homme et la matière

André Leroi-Gourhan



Sciences d'aujourd'hui

Alain Michel

Anthropologie de l'Agile André Leroi-Gourhan © D.R.

nombreux métiers de l'artisanat, par exemple le fer à califourer du charpentier naval, chacun crée le sien en fonction de sa main. L'un des outils qui prend le plus de valeur est sûrement le couteau, celui que le grand-père utilisait pour manger et à la fois travailler, qu'il avait toujours sur lui, le compagnon universel. Cette notion de compagnon revient assez souvent lorsque l'on évoque les outils d'un artisan. Dans les métiers du bois par exemple, certains outils sont récurrents et indispensables, ils suivent la vie d'un artisan et évoluent avec lui. Par la présence continue de l'outil au côté de l'artisan, il arrive parfois qu'il soit considéré comme une entité à part entière en qui l'artisan a une totale confiance. C'est dans cette confiance, dans l'exécution de la tâche qui lui est dévolue, que l'outil prend toute sa valeur culturelle. L'homme sait que son travail dépend de ses outils, il sait reconnaître ses outils et lui seul va savoir comment les manipuler à la perfection. Ainsi lorsqu'un outil est donné, souvent en héritage, c'est une nouvelle histoire qui se crée, une nouvelle réappropriation de l'outil et une évolution de celui-ci, le nouvel utilisateur va l'adapter à sa manière pour l'utiliser selon sa main. L'outil a toujours été précieux, car l'homme dépend de lui, selon François Sigaut dans son ouvrage *Comment homo devint faber*, c'est l'outil qui fait l'homme autant que l'homme crée l'outil, par ce biais nous avons besoin de lui pour nous constituer en tant qu'hommes.

L'utilisation d'outils est donc ce qui caractérise l'homme en tant que tel. Cela nous a permis de modifier la matière et par conséquent notre environnement pour l'adapter à nos besoins ? Les outils ont même modifié petit à petit notre perception de celui-ci, l'exemple le plus frappant étant la modification des paysages : un paysage est d'essence humaine, c'est une interprétation qui dépend des différents sens nous permettant de distinguer l'image d'un environnement. L'arrivée de l'agriculture et des outils permettant l'exploitation de la terre a modifié l'apparence du paysage, les sillons se sont propagés pour former différents motifs, créant alors un paysage agricole. La modification de la matière change la façon dont nous la percevons. L'environnement et le paysage agricole

sont composés de la même matière, pourtant le fait d'avoir appliqué une modification de sa disposition nous amène à une classification différente et parfois même à l'invention de nouveaux concepts, ici celui de champ. L'utilisation des outils affecte directement notre culture, selon Bernard Darras et Sarah Belkhamza, « *les produits de la culture matériels ne sont pas des objets passifs, mais des médiateurs de croyances, de représentation, d'habitude et d'agence* »³. L'objet représente notre culture et nos habitudes. Nous développons nos biens matériels en fonction de l'évolution de notre culture, et celle-ci se retrouve modifiée par l'utilisation de ces mêmes biens matériels. À l'époque du rouet à pédale, la sensation du bois, de la laine qui glisse entre les mains, le cliquetis du mécanisme simple, offraient une perception extrêmement différente en comparaison à la révolution industrielle et ses machines bruyantes d'où émanaient de grands nuages noirs. Aujourd'hui encore un changement de perception se fait ressentir avec l'arrivée des technologies numériques dans notre quotidien.

3 Objet & communication, Bernard Darras et Sarah Belkhamza

En quoi le numérique peut-il être considéré comme un outil ?

La culture influence la création de biens matériels, et c'est d'autant plus vrai pour les technologies de la communication et de l'information. Mais la culture évolue aussi en même temps que les techniques apparaissent, on le voit pour les technologies numériques qui composent une grande part de notre société occidentale. Ces dix dernières années sont souvent désignées comme l'époque de la «révolution numérique». Quant nous parlons de numérique, nous pensons à une technologie de programmation, de communication, d'interfaces, avec lesquelles nous interagissons au travers de divers réseaux. Le numérique englobe trois technologies, l'informatique, les Telecom et l'audiovisuel, chacune dépendant d'une numérisation de l'information. Cette numérisation, si nous suivons le MOOC du Conservatoire National des Arts et Métiers sur les technologies des médias interactifs numériques, débuta en 1948. Son intérêt réside en trois points : la capacité de transmission et de stockage d'informations sans erreur, la compression de l'information par l'utilisation de modèles mathématiques et le cryptage de ces informations.



Photo de l'installation du professeur Korn, magazine je sais tout 18 avril 1907 © D.R.

Le développement de l'informatique, des télécoms et de l'audiovisuel par la numérisation a permis la convergence vers ce que l'on appelle aujourd'hui les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). En d'autres termes, l'ensemble des objets ayant la capacité de communiquer. L'utilisation du terme «révolution» est surtout due au fort changement de perception (donc social) que le numérique engendra.



Essai d'une transmission de téléphotographie 1904 © D.R.

Les digital natives furent les premiers à naître avec une perception du monde alliant les TIC, ils n'ont connu que cette vision et elle leur semble naturelle, à l'inverse des générations antérieures qui ont dû faire l'effort d'intégrer les changements propres aux TIC dans leur quotidien. Un décalage de cet ordre s'est déjà produit, on le retrouve par exemple avec Pauline de Broglie, comtesse de Pange, qui écrit sa biographie *Comment j'ai vu 1900* : il ne s'agissait pas de l'arrivée des TIC, mais du téléphone. Elle évoque ainsi l'appréhension

de ce nouvel outil : «Après une demi-heure d'énervement et de discussion, ma mère en prenait des crises de nerfs et des migraines, mais elle y revenait toujours, tandis que ma grand-mère ne voulait même pas approcher l'appareil. Elle avait horreur de cette manière de se parler sans se voir.» Cet extrait reflète une différence d'appréhension, d'acceptation même de l'outil. À l'heure du numérique beaucoup de digital natives ont connu dans leur jeunesse cette grand-mère qui ne comprenait pas et ne voulait pas utiliser ces outils permettant de communiquer sans se voir ni s'entendre. Il ne s'agissait pas de communication pour eux, leur vision était différente. Ce cas est de moins en moins vrai, de fait les baby-boomers ou les X se sont mis à utiliser les mêmes techniques et leur perception du monde évolue aussi vers celle des digital natives, les interfaces se sont simplifiées et sont de plus en plus abordables. D'ailleurs, l'arrivée dans le monde professionnel d'une génération plus jeune a permis de démontrer l'utilité des technologies informatiques. Ce décalage temporel de changement de perception est dû à un abandon par les générations antérieures aux digital natives de leur acceptation technologique. Ainsi les digital native étaient plus enclins à s'approprier ces technologies, car leur structure perceptive s'est créée autour de ces technologies. En somme les changements de perception induits par la révolution numérique n'ont pas été appréhendés en même temps par l'ensemble de la société. Ce qui a eu pour effet une catégorisation entre générations et parfois une incompréhension entre celles-ci. Mais aujourd'hui ces différences s'estompent, les générations n'étant pas nées avec ces outils numériques commencent à changer leur ancienne structure perceptive de référence pour acquérir la même vision que les digital natives. Par le simple exemple des objets numériques, on peut voir à quel point une technologie peut affecter la culture d'une société entière, au même titre que les outils ont su façonner notre perception de la nature.

Le numérique est essentiellement culturel, par définition c'est ce qui a rapport aux nombres et ce qui permet une évaluation par l'utilisation des mathématiques. Tout ce qui touche

aux nombres est de conception humaine, ce ne sont que des abstractions nous permettant de quantifier des phénomènes. Ainsi les mathématiques n'appartiennent qu'au virtuel, cela ne veut pas pour autant dire qu'elles ne font pas partie du réel. En effet, selon l'ouvrage *L'être et l'écran* de Stéphane Vial, le virtuel fait partie du réel et s'oppose à l'actuel. Le mot virtuel vient du latin médiéval *virtualis*, lui-même issu de *virtus*, force, puissance, le virtuel est donc ce qui est en puissance. Il représente tous les possibles, qui sont affecté par le réel, d'où le fait que le virtuel et le réel ne sont pas opposés. Or l'actuel quant à lui est la réponse au virtuel, une mise en action de ce dernier, c'est le devenir du virtuel. Il est sa suite logique par l'application et la mise en forme. Pour expliquer ce principe le philosophe Pierre Lévy nous donne cet exemple : «si le déroulement d'un programme informatique, purement logique, relève du couple possible/réel, l'interaction entre humains et systèmes informatiques relève de la dialectique du virtuel et de l'actuel »¹. Ainsi les mathématiques sont une conception virtuelle permettant de quantifier des faits bien réels, on parle alors de virtualisation, on passe de l'actuel au virtuel. Nous avons développé cette technique de numérisation pour faciliter notre conception du monde, pour nous aider mentalement. Le cerveau humain est un organe nous permettant une forte adaptation, mais en contrepartie il reste limité sous certains aspects tels que le stockage d'informations précises. C'est pourquoi nous avons développé des stratégies pour nous permettre d'externaliser notre mémoire, l'utilisation des mathématiques faisant partie de ces stratégies. Comme l'évoque Frédéric Kaplan dans *La métamorphose des objets*, nous pouvons calculer de tête 2×3 , mais il devient beaucoup plus compliqué de trouver le résultat de calculs plus complexes tels que 23×461 . Par une stratégie de multiplication nous pouvons poser et écrire ce problème pour pouvoir le résoudre. Au même titre que l'outil physique est le prolongement de notre corps, la stratégie mathématique est un prolongement de notre cerveau.

¹ *Propos relevé dans l'essai Sur les chemins du virtuel, Pierre Lévy*

Comme pour chaque outil créé, l'outil numérique le serait dans le but d'aider et d'assister l'homme. L'outil physique est le prolongement du corps de l'homme, il vient améliorer les capacités physiques, transforme la main en un objet coupant, augmente sa force ou sa résistance. Ces outils se sont intégrés de façon naturelle au fil du temps pour répondre à différents besoins. Mais aujourd'hui nos besoins ont évolué, nous devons avoir la capacité d'échanger des informations sur de longues distances, nous avons besoin de trouver rapidement les résultats de calculs complexes, nous avons besoin de gérer un nombre de données incroyablement élevé. En voyant par exemple la gestion du trafic aérien, un homme seul n'aurait pas la capacité de prendre en compte toutes les données de navigation de chaque avion, un groupe d'hommes travaillant ensemble pourrait peut-être réussir à appréhender toutes les informations, mais la communication entre ceux-ci serait bien trop longue. C'est pourquoi les capacités de la numérisation quant à la transmission d'informations sans erreur peuvent être extrêmement utiles, et sont désormais quasi indispensables dans le travail de l'homme. Dans une société mondiale où la communication est omniprésente, dans laquelle notre compréhension du monde grandit continuellement, où nous allons de plus en plus loin dans l'étude des éléments et dans leur quantification, le prolongement mental de l'homme devient indispensable. Le cerveau humain ne suffit plus, l'homme a toujours externalisé certaines aptitudes déléguables aussi bien mentalement que physiquement comme nous l'avons vu précédemment.

Tout comme nous avons développé les outils physiques, nous pouvons dire que nous avons développé des stratégies mentales. Toujours dans un objectif de réalisation et de travail, les TIC en sont l'application au travers d'objets. Contrairement à la définition de l'outil, le numérique ne manipule pas directement la matière, pourtant il manipule bien une réalité, c'est donc sur ce point qu'on peut se demander si les TIC peuvent entrer dans la catégorie des outils. L'outil se définit avant tout par une aide dans le but de réalisation d'un travail, mais ce travail de façon globale s'effectue de plus en plus de façon

virtuelle. Ainsi c'est peut-être la définition de l'outil que nous interrogeons : un outil doit-il aujourd'hui encore se contenter de façonner la matière physique alors qu'une grande partie de notre travail s'effectue de façon virtuelle ? Ainsi si nous voulons définir le numérique en tant qu'outil, il faut s'interroger sur la façon dont cette technique agit sur le virtuel et sur ses répercussions sur notre environnement réel.

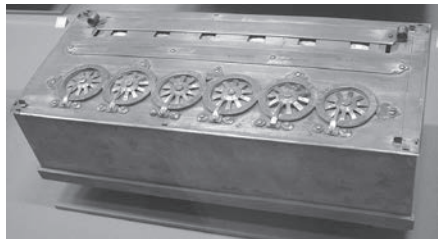
**« La révolution technique
que nous vivons
peut alors être appelée
numérisation (de la pensée),
sur le modèle
de la mécanisation (du corps). »**

Stephane Vial. L'être et l'écran

Quelles sont les particularités de l'outil numérique ?

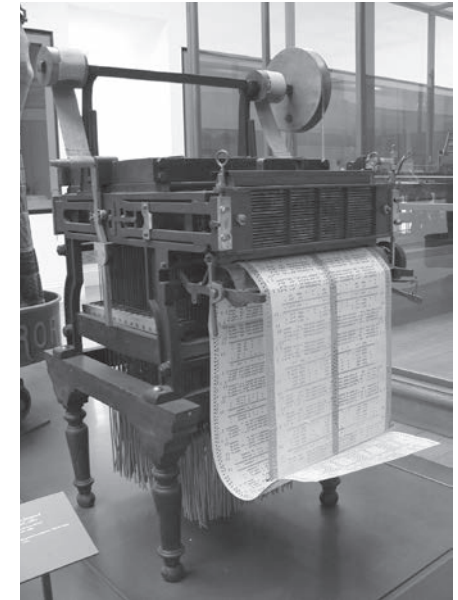
L'évolution de l'outil numérique s'est basée sur une simplification du travail. La première « machine » à calculer date de 1642, c'est la Pascaline, inventée par Blaise Pascal pour simplifier le travail de son père, surintendant de Haute-Normandie. Elle donne le résultat d'additions, de soustractions, de multiplications ou de divisions. Cette machine inspira de nombreuses évolutions sur l'utilisation du calcul

mathématique mécanique. Suite à cette matérialisation, Leibniz développa en 1703 l'arithmétique binaire qui permit le développement de la programmation. Ensuite, les prémices de l'intégration de ce qu'on peut appeler la programmation se sont faites sur des métiers à tisser à partir de 1725 avec



Pascaline par Blaise Pascal Arts et Metiers © D.R.

Basile Bouchon. Ces machines continuèrent à se perfectionner jusqu'en 1801 où Joseph-Marie Jacquard développa son principe de carte perforée dont découla son « métier Jacquard », considéré comme la première machine à programmation à grande diffusion. Les différents métiers à tisser programmables sont alors tous faits de manière mécanique par l'utilisation de cartes perforées, ce n'est qu'en 1914 que Leonardo Torres Quevedo remplaça les fonctions mécaniques des machines analytiques par des relais électromagnétiques. Alan Turing, alors étudiant à Oxford, publie son étude *On Computable*



Mécanisme Jacquard au Musée des arts et métiers © D.R.

Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem où il émet l'idée d'un ordinateur universel. Il décrit toutes les caractéristiques que nos ordinateurs et objets numériques intègrent. Selon Steve Wozniak, cofondateur d'Apple, ce texte de 1936 marque un point important dans la conception d'objets numériques avec la première évocation du mot « computer »¹. Dans les années 50, Alan Turing s'interroge sur l'intelligence et émet l'hypothèse qu'un ordinateur pourrait être considéré comme intelligent. Tout au long de sa vie, il fut passionné par la simplification du monde que les mathématiques pouvaient apporter, par leur aspect harmonieux qui s'intègre à la nature. Il est intéressant de noter que la question

¹ Britain's Greatest Codebreaker, Clare Beavan, Nic Stacey. Documentaire retraçant l'histoire de Alan Turing et son implication dans la seconde guerre mondiale.

de l'harmonie et de l'équilibre, qui animait ses recherches, a permis des avancées extrêmement importantes dans leurs domaines : la remise en question de l'Ether par Einstein, le développement de l'analyse harmonique dont découle la cybernétique de Norbert Weiner et la simplification en binaire de la programmation par Alan Turing. Les recherches de ce dernier permirent le développement de l'informatique, il conçut une machine dont le schéma fut introduit dans tous nos micro-ordinateurs. On voit alors apparaître les premiers ordinateurs spécialisés et le développement de l'entreprise IBM dans les années qui suivirent ses écrits. La révolution numérique, c'est le nom que porte l'arrivée des technologies de l'informatique dans notre quotidien. Cela se traduit par la possession de divers objets permettant l'accessibilité à l'univers informatique.

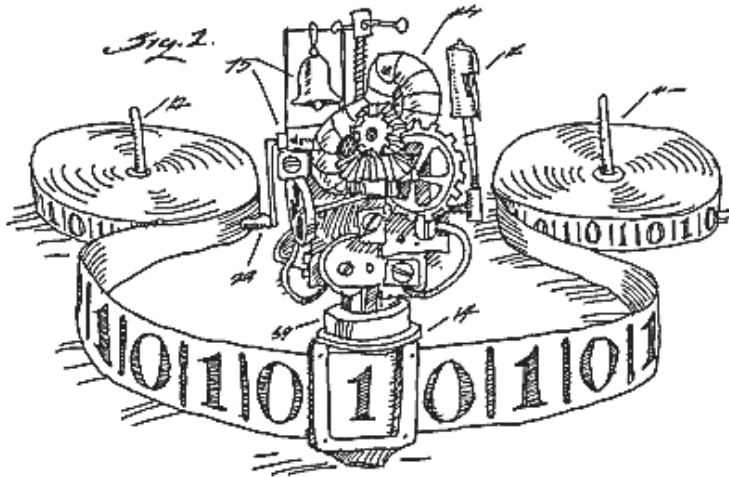


Illustration de la machine conceptualisée par Alan Turing © D.R.

Cette révolution a débuté à la fin des sixties, dans un contexte où la marginalité s'incarnait dans le mouvement hippy. Ce dernier a instauré une certaine envie de partage de liberté. Il est logique alors qu'Internet soit né dans les années 70 dans l'objectif de faire communiquer les chercheurs à distance.



Apple 1 © D.R.

Cet outil s'est généralisé, et cela grâce à certains «cinglés de l'informatique»² qui dans leur passion pour les machines programmables, ont petit à petit réussi à les transformer en outils du quotidien. Steve Jobs et Steve Wozniak ont réussi en 1976 à développer et commercialiser l'un des premiers micro-ordinateurs, l'Apple I. Ce fut un véritable succès qui précéda l'apparition de l'outil informatique dans notre quotidien. Ce fut l'une des premières étapes de la simplification des machines informatiques qui nous ont menés à une distribution en masse d'objets numériques dans notre quotidien.

Si le numérique s'est développé aussi rapidement, c'est qu'il nous offre de nombreux avantages qui ne sont disponibles qu'à travers ces outils. Comme on l'a vu précédemment, toutes ces premières inventions se sont basées sur le développement de machines programmables, en d'autres termes

² Les cinglés de l'informatique. Robert X. Cringely. Documentaire donnant un aperçu du développement de l'outil informatique.

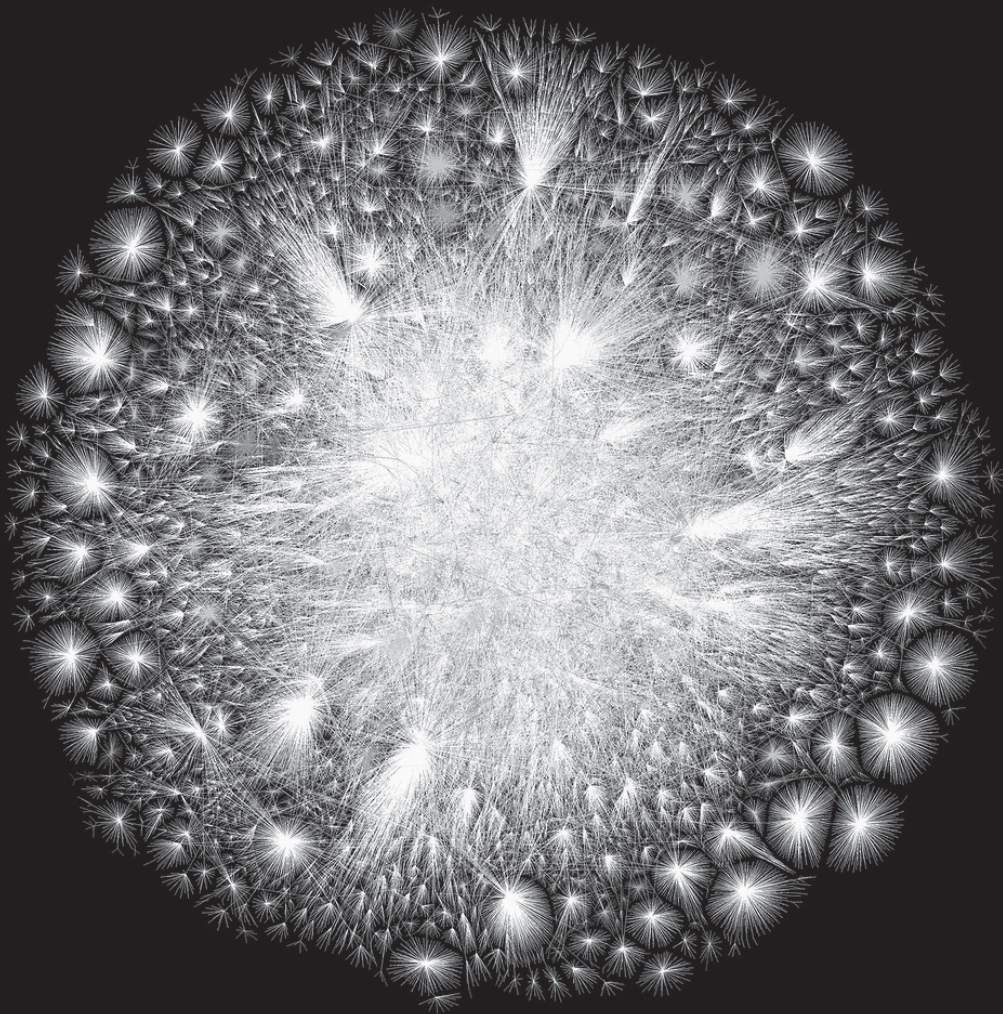
la machine ne «comprend pas» ce qu'elle fait, elle exécute, s'il se passe quelque chose c'est que l'homme l'aura écrit dans le programme. Cette programmation se fait, à la base, en langage binaire, un langage que peu de personnes peuvent interpréter, mais l'écriture s'est simplifiée avec l'arrivée des différents langages de programmation et d'interfaces. Ainsi aujourd'hui chacun peut plus ou moins facilement apprendre à commander une machine. On voit d'ailleurs l'arrivée en France dans l'éducation de cours de «codage» au plus jeune âge³, mais aussi aux Etats-Unis ou encore en Angleterre. C'est l'une des premières qualités du phénomène numérique, nous pouvons le programmer. Cela permet une malléabilité des actions que la machine va exécuter après notre ordre, en d'autres termes ces outils interagissent avec nous. Pour chaque action que nous faisons, l'interface nous répond, elle nous offre un nombre de réactions quasi infini. C'est d'ailleurs ce qui définit une interface, elle est une «limite commune à deux systèmes, permettant des échanges entre ceux-ci», ici la machine programmée et l'homme. Contrairement à un écran de cinéma où il n'y a pas d'interaction, d'échange, entre l'image et le spectateur, celui-ci peut ressentir des sentiments vis-à-vis de l'image, mais cette réaction ne vient que du spectateur, elle ne marche que dans un sens, l'image n'est pas interactive, elle est mobile mais passive. Ainsi seul le phénomène numérique peut créer une interface, car seul celui-ci, qui est programmé, peut nous offrir un échange.

Le jeu vidéo, comme nous le montre Stéphane Vial⁴, est l'exemple le plus complet d'interactivité graphique. Mais au-delà même de l'interaction, l'essence mathématique des données nous permet une malléabilité extrême. Nous pouvons copier indéfiniment nos données. Notre rapport à la culture se trouve modifié, avec la transmission de savoirs, de musique,

³ *Le Monde* (2014). L'apprentissage du «code informatique» sera proposé à l'école primaire dès septembre.

⁴ Exemple relevé dans l'ouvrage de Stéphane Vial. L'être et l'écran : comment le numérique change la perception.

d'art, une grande part de notre culture devient accessible quand nous le voulons, nous pouvons démultiplier l'information et la façonner. Cela amène alors des remises en question sur la structure même de notre société qui se matérialise de plus en plus autour de réseaux communicants... La matière manipulée par le numérique étant détachée d'une matérialité, seul l'univers numérique se détache de l'entropie du monde. Une malléabilité qui se voit, entre autres, à travers l'annulation de chaque tâche, le ctr-z ou cmd-z est une action spécifique au numérique, combien de fois, par réflexe avons-nous regretté ne pas pouvoir exécuter cette commande dans notre vie de tous les jours ? Pouvoir annuler et refaire différemment sans laisser de trace... C'est la dernière caractéristique du numérique, pouvoir disparaître totalement. Nous voyons par quelle simplicité nous pouvons faire disparaître un élément en le déplaçant dans la «corbeille». À l'heure du numérique, le célèbre adage de Lavoisier, «rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme», n'est plus valable. L'ensemble de ces caractéristiques rend le phénomène numérique léger, volatil, diffus, souple et malléable. En somme il peut s'adapter à de nombreux besoins, s'intégrer dans pratiquement toutes nos actions quotidiennes en manipulant leur aspect virtuel. Mais nous devons toujours garder en tête les mêmes objectifs que leurs inventeurs : une simplicité et un équilibre entre les aspects réel et virtuel de notre quotidien. Certes, nous pouvons exploiter les outils numériques dans de très nombreux domaines, mais ici le rôle du designer est peut-être de regarder comment les intégrer au regard des autres composantes de notre vie. Nous vivons déjà entourés de nombreux artefacts, comment peut-on intégrer dans une dynamique soutenable, dans un but équilibré ces nouvelles technologies ? En somme il est du rôle du designer de créer l'équilibre entre le monde physique qui nous entoure et l'univers virtuel manipulé par les outils numériques, afin que les deux fonctionnent conjointement. En nous orientant selon ces règles de conduite, nous pouvons rediriger l'utilisation du numérique en tant qu'outil au sein d'un écosystème humain dans toute sa complexité, tout en prenant conscience des limites de ces outils.



L'écosystème numérique

Opte project *map of internet 2010* par Barrett Lyon © D.R.

Du système technique à l'écosystème

Le développement des techniques se fait sur un principe d'accumulation et d'interdépendance. Un robinet par exemple, bien que de fabrication assez simple, dépend d'un système extrêmement complexe. Si nous revenons à l'objectif premier, il faut extraire l'eau, l'acheminer, la réguler et la distribuer et, selon les robinets, la chauffer. Au final, ce simple objet dépend de nombreuses acquisitions techniques que nous avons développées au fil du temps. Il devient difficile de trouver aujourd'hui des objets qui ne dépendent pas de systèmes techniques complexes. Ainsi, les outils numériques font sûrement appel à l'un des systèmes techniques les plus compliqués que nous puissions trouver dans nos habitats. Pourtant ils nous permettent de modifier, de façonner notre environnement comme n'importe quel outil, mais en plus, avec l'arrivée de l'internet des objets, ils permettent l'interaction entre l'homme et l'objet ou entre les objets eux-mêmes. Nous intégrons alors dans notre environnement des objets qui ont la possibilité de communiquer entre eux à travers différents moyens. Cette particularité nous permet d'entrevoir une possibilité de modification de nos systèmes techniques, qui communiquent et qui partagent, en d'autres termes nous pourrions évoquer un écosystème technico-numérique.

La notion d'écosystème fut introduite pour la première fois en 1935 par le botaniste Arthur George Tansley par la contraction de «ecological system». Par cette dénomination, il entendait catégoriser un système biologique composé de plusieurs entités. L'écologie fondamentale est l'étude de ces systèmes. Le fonctionnement des écosystèmes se décrit en des termes qui rappellent ceux des analyses économiques (rendement, production primaire, productivité...) et de la thermodynamique (transferts d'énergie, entropie...). Un écosystème se décompose en deux entités, le biotope qui comprend l'environnement, dans lequel évolue la biocénose, qui comprend tous les êtres vivants à l'intérieur d'un même écosystème. Pour qu'un écosystème fonctionne de façon optimale, il doit se composer d'une biocénose variée. En effet, un écosystème fonctionne par la relation entre ce qu'on appelle les producteurs, les consommateurs et les décomposeurs. Les producteurs sont les éléments transformant l'énergie extérieure, généralement l'énergie solaire, en matière, répondant au besoin des consommateurs qui sont à leur tour utilisés par les décomposeurs. Chacune de ces trois entités est liée par une chaîne «alimentaire» que l'on appelle chaîne trophique. Les producteurs sont généralement les plantes, qui créent leur propre matière en grandissant grâce à la photosynthèse de l'énergie solaire, et les minéraux présents dans le sol. Ces plantes forment alors la nourriture de base des consommateurs. Cette deuxième catégorie est divisée en trois entités. Les consommateurs primaires sont les carnivores qui se nourrissent des plantes à leur disposition, ils forment la première étape de consommation. Ensuite viennent les consommateurs secondaires, ce sont des carnivores qui se nourrissent des herbivores. Enfin les consommateurs tertiaires se nourrissent des secondaires, on les appelle les super-prédateurs. Ce sont eux qui se situent en haut de la chaîne trophique et qui n'ont eux-mêmes aucun prédateur. Le rôle des super-prédateurs est important, ils permettent une régulation équilibrée de tout l'écosystème. Par des réactions en chaîne, leur absence peut détruire de nombreuses populations de la biocénose et provoquer un déséquilibre total de l'écosystème. La dernière étape du cycle est exécutée par les

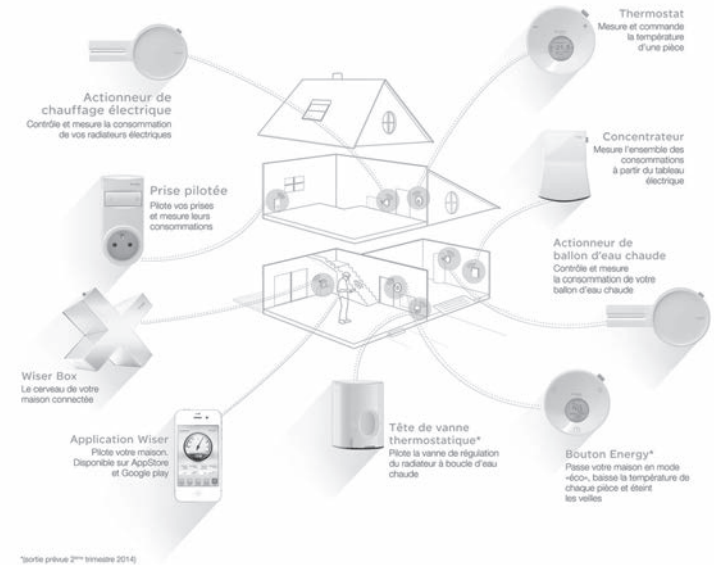
décomposeurs, les micro-organismes, les saprophages et les détritivores. Ils viennent se nourrir des matières organiques inertes et ainsi réintroduire par leur propre mort les minéraux nutritifs dans le sol. Cette chaîne trophique est en somme un réseau de partage entre les différents composants de l'écosystème. Nous arrivons à un cycle équilibré qui s'autorégulera seulement si tous les éléments arrivent à communiquer entre eux. Ainsi, pourquoi ne pas utiliser le modèle de l'écosystème et ses caractéristiques pour l'appliquer à l'internet des objets et aux réseaux de communication dans ce schéma systémique ? Quels en seraient les effets ?

L'intégration d'outils numériques pourrait nous permettre d'effectuer un décalque entre les systèmes techniques que nous avons mis en place et les écosystèmes biologiques. L'outil numérique, dans son rôle d'outil, a pour but d'aider l'homme, de lui fournir des informations ou autre assistance. Ainsi, dans une optique écosystémique, on voit que le rôle principal, celui de super-prédateur, correspond à l'homme. C'est lui qui est censé gérer tout l'écosystème, et dans celui-ci, l'outil numérique est présent pour répondre à ses besoins.



Wiser par Schneider Electric & Mathieu Lehanneur © D.R.

Les outils numériques, eux, dépendent de l'énergie électrique, donc de producteurs, et répondent aux besoins de super-prédateurs. Nous pouvons donc les qualifier de consommateurs primaires ou secondaires. On peut alors se demander quelle est la différence entre les objets numériques et le reste des objets qui nous entourent. Parmi ces autres objets, on peut différencier plusieurs catégories : d'abord les objets inertes qui ne réagissent pas par eux-mêmes, qui ne sont donc pas alimentés par une énergie et qui restent tels quels. Nous y retrouvons alors des artefacts tels que des tables, des meubles, ils peuvent répondre à un besoin, mais ne consomment, ne produisent ni ne décomposent rien. Ensemble, ils composent une part de notre environnement, nous pouvons alors les associer à une partie de notre biotope privé. Nous trouvons aussi les objets qui consomment, mais n'interagissent pas ou alors de façon unidirectionnelle avec l'utilisateur : les télévisions, chauffages... La limite de ces objets est qu'ils ne



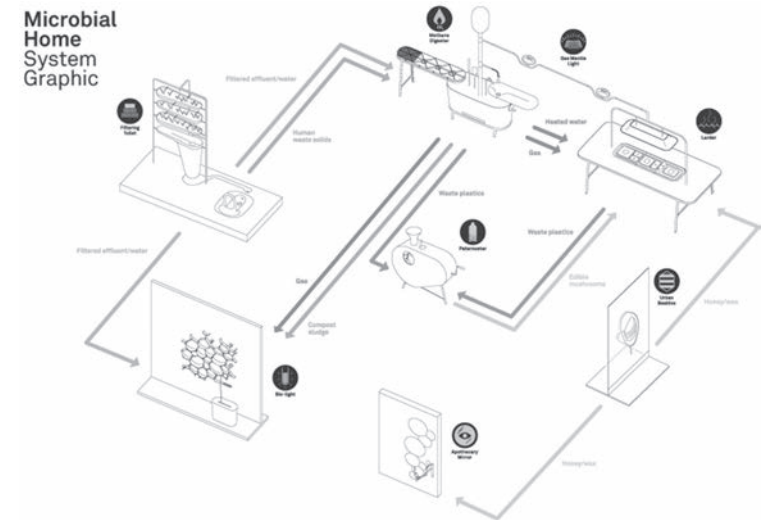
Principe de réseau mis en place par Wiser de Schneider Electric & Mathieu Lehanneur © D.R.

s'adaptent pas de façon autonome, mais cela change, nous voyons apparaître des systèmes qui leur permettent de devenir des outils d'interaction grâce à des compléments tels que le système de régulation Wiser de Schneider électrique. Le produit Wiser est développé dans un objectif de contrôle et d'optimisation de la consommation électrique au sein d'une habitation. Il fonctionne par une unité centrale et de nombreux capteurs venant autour des objets consommateurs d'électricité. Les capteurs permettent de relever la consommation ou de couper l'utilisation des objets, chaque capteur étant relié à l'unité centrale, ce produit met en place un réseau de communication entre de nombreux objets plus ou moins indépendants. Matthieu Lehanneur est le designer qui a travaillé sur ce produit, son objectif était de créer un alphabet visuel pour que l'utilisateur reconnaisse l'utilisation de chaque capteur afin de simplifier la compréhension du système technique propre à son habitation. Aujourd'hui, nous avons donc la possibilité de rendre interactif une grande part de nos habitats, et ainsi générer des écosystèmes artificiels.

La diminution des prix des systèmes numériques permet aux maisons intelligentes de se démocratiser pour la majorité des habitants occidentaux. Mais cela nous amène à nous interroger sur l'objectif de ces systèmes. Quel est l'intérêt d'un réseau qui régit l'association des êtres dans cet écosystème technique que nous venons de définir ? L'écosystème biologique est basé sur le lien trophique, ou plutôt d'un réseau trophique, car le partage ne reste pas toujours linéaire. Plusieurs projets se sont basés sur le principe d'écosystème. C'est un questionnement récurrent, car il propose une économie des externalités et diminue la consommation, qui est optimisée. C'est le cas par exemple du projet *Microbial home* par Philips Design. Ce projet s'articule autour d'un besoin commun à chaque être humain, la consommation de nourriture. Son objectif est de réutiliser au mieux les externalités de notre consommation en faisant appel à des principes écosystémiques. Nous y retrouvons donc le super-prédateur, l'homme, qui apporte la nourriture qu'il va cuisiner et consommer. Les producteurs sont alors les plantes pour



MicroBial Home *par Philips* © D.R.



sant dans la partie supérieure du plan de travail, pouvant servir d'alimentation au consommateur, et les décomposeurs qui sont ici des champignons et bactéries. Le grand intérêt de cette composition se trouve dans l'utilisation du méthane extrait de la décomposition des déchets rejetés, qui vient alimenter des lampes ou réchauffer de l'eau. C'est donc par la communication entre les différents pôles de la cuisine que l'efficacité du système augmente.

Le souci est que le rythme de l'homme est bien différent de celui de la nature. Ainsi on voit rapidement que les déjections de méthane ne sont pas assez importantes pour alimenter continuellement les différents composants du *Microbial home*. Il est d'ailleurs reconnu que les écosystèmes clos (utilisés dans les stations spatiales) n'atteignent jamais 100% de rendement¹. Mais ce projet nous interroge sur notre façon de concevoir nos systèmes techniques, nous invite à comprendre où se situent nos gaspillages et nos manques d'attention. Les capteurs d'air, traqueurs d'activité, traqueurs de sommeil, interviennent de plus en plus dans notre quotidien. L'internet des objets arrive partout à la fois et à une vitesse extrêmement importante. De nombreuses entreprises ou des particuliers développent ces capteurs, actionneurs, applications, de façon disparate, ainsi on peut entrevoir que tous les éléments des différents systèmes techniques qui nous entourent peuvent à présent être interconnectés. Reste à déterminer pour quels besoins. En effet la conception disparate et séparée des systèmes techniques leur permet de répondre à des besoins minimes, mais ils ne sont pas conçus pour répondre aux problèmes primordiaux de l'homme. On le voit par exemple avec le produit TZOA, un capteur de qualité de l'air environnant, qui fournit des indications mais ne donne pas les moyens à l'utilisateur de régler le problème de base : améliorer la qualité de l'air. Ces appareils, par leur dé-

¹ Européen space Agency, environmental control and life support. Les Écosystèmes Clos Artificiels : Maintien en Vie du Cosmonaute dans l'Espace. Etude sur la création de l'éco-système artificiel prenant, entre autres, appui sur le projet européen MELISSA.

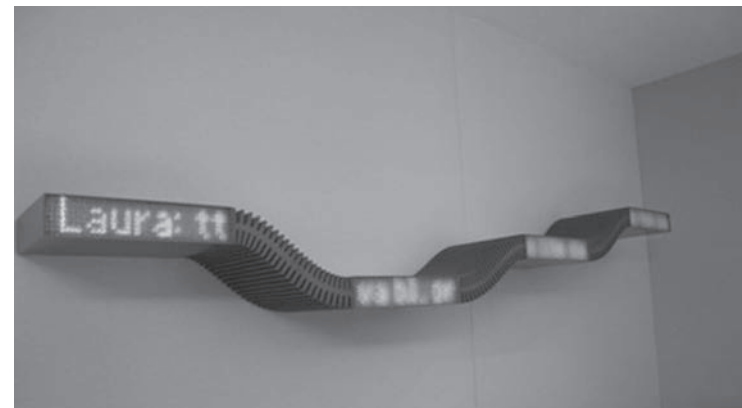
multiplication, causent parfois de nouveaux problèmes pour l'homme et s'éloignent ainsi d'une logique d'outil. En somme la notion d'écosystème doit prendre en compte tous les systèmes ensemble pour qu'ils retrouvent leur place d'outil au service de l'homme.



Capteur TZOA et application Iphone correspondante © D.R.

Un écosystème humain contrôlé

L'outil informatique est devenu indispensable dans de nombreux domaines et son utilisation se généralise. Aujourd'hui, en tant que personnes connectées, nous sommes attirés par les différentes notifications qui nous arrivent par le biais de nos smartphones. L'homme est déjà très affecté par ces pratiques, on voit que nos activités sont souvent perturbées par la réception d'une notification, d'un mail, d'un message... La perturbation engendrée par l'arrivée des TIC dans notre environnement crée parfois des symptômes d'hyper-connexion. Comme pour beaucoup d'utilisations, il faut réussir à trouver un juste milieu, savoir opérer une maîtrise de ces outils. Une surcharge cognitive importante apparaît, toutes les informations que nous recevons nous parviennent grâce à des écrans omniprésents : notre télé, notre ordinateur, notre smartphone, notre four jusqu'au dernier *Thermomix*. C'est une tendance qui croît, les écrans sont omniprésents et nous donnent un flux d'information continu dont il devient difficile de se détacher. Prenons l'exemple des montres connectées : Apple a lancé la sienne en 2014, l'*Apple watch*, se composant d'un écran tactile. Si effectivement elle nous donne l'heure, elle affiche aussi nos notifications, peut nous servir de GPS... Toutes ces informations nous parviennent sans véritable contrôle de notre part. Si nous choisissons de ne pas avoir de notification,



Wasnake par Jean-Louis Frechin, étagère faisant office d'écran pour flux RSS. © D.R.

Black mirror saison 1 épisode 3, dystopie de l'habitat du futur. © D.R.





Apple Watch © D.R.

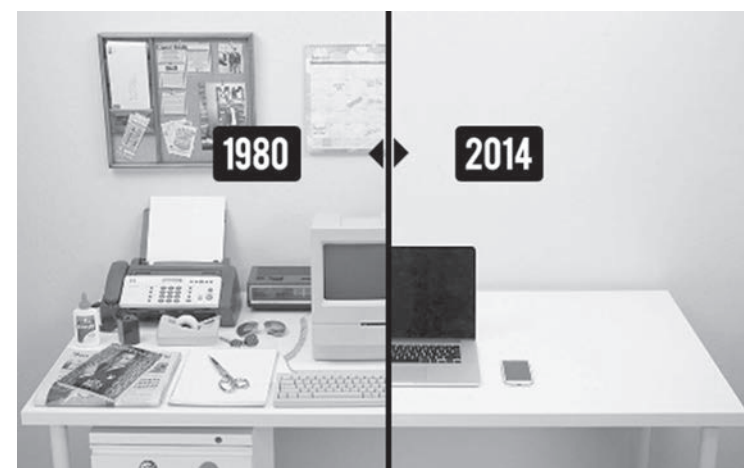
Withings Activité © D.R.

cette montre connectée n'a plus d'intérêt. En parallèle nous pouvons voir la montre connectée proposée par Withing, sortie la même année, qui elle ne dispose pas d'écran. Son objectif est différent, elle sert de traqueur d'activité et fournit les informations à notre smartphone (entre autres). Ces données nous sont alors accessibles mais ne nous perturbent pas car c'est à l'utilisateur d'ouvrir l'application health mate pour les analyser. L'objet de la montre n'est pas présent pour nous donner des informations, le smartphone le fait déjà, pour les designers de Withing il n'était dès lors pas nécessaire d'augmenter la présence d'interfaces. Au travers des deux utilisations que nous venons de décrire, un problème des outils numériques est mis en avant : peut-on considérer que le numérique est un outil s'il nous impose son utilisation ? Si c'est l'outil qui vient à nous, est-ce toujours nous qui décidons de son utilisation ? Ne sommes-nous pas en train d'être asservis par ces objets ?

Ces dérives nous montrent une possible aliénation par les différentes technologies numériques mises à notre disposition. On retrouve beaucoup de témoignages sur le sentiment de perte de contrôle vis-à-vis de ces outils. Par exemple, Paul Miller, dans une conférence TED intitulée « One year offline, what I have learned », explique son impression de perte de contrôle de l'outil internet, d'être dominé par celui-ci : « how does the internet use me ? »¹. Ce type d'expérience est de plus en plus ressenti, l'outil perd sa place pour devenir un

¹ *Propos relevé dans la conférence TED de Miller, P. « A year offline, what I have learned ».*

perturbateur. Ainsi selon Gilbert Simondon, philosophe français du XX^e siècle, l'aliénation de l'outil peut s'éviter par une compréhension de celui-ci et par une implication dans son processus de fonctionnement. Comme nous l'avons dit précédemment, l'objet fait partie de la culture, il la compose autant qu'il est influencé par celle-ci. L'objet s'intègre au monde quand son aspect technique évoque une présence esthétique, ce qui nous ramène vers une appréhension tout aussi esthétique que technique. Mais pour intégrer un système technique dans une vision plus culturelle et redonner sens aux objets qui nous entourent, nous devons apprendre à les utiliser, comprendre la structure de la technique pour enfin pouvoir nous les approprier pleinement. C'est en permettant la compréhension d'un système par l'individu, en accentuant ses connaissances techniques, que nous pouvons diminuer le déséquilibre pouvant mener à l'aliénation. Le cas de Paul Miller est intéressant sur ce point : en se séparant de l'outil numérique il ne s'est pas pour autant senti mieux. Il a réappris l'intérêt de ce système technique et sa place dans notre société en interrogeant ses propres



Evolution of the desk, Anton Georgiev © D.R.

pratiques. Comme l'évoque Matthew B. Crawford², c'est l'utilisateur qui doit redevenir le centre de constitution d'un modèle technique, le juge final du développement d'un produit. Pour ne pas partir vers des dérives technologiques, il nous faut retracer sa généalogie et comprendre son fonctionnement pour réussir à nous l'approprier et l'adapter à nous.

Le numérique nous offre des possibilités d'interaction importantes grâce à la programmation, cet échange avec la machine se fait au travers d'un langage qui se simplifie de plus en plus. Au départ simple suite logique binaire, très difficile à appréhender, ce langage était réservé à une certaine élite ayant la capacité mentale de traduire ces suites de nombres. Viennent ensuite les différents protocoles de programmation qui ont pour objectif de simplifier la lecture et de la mettre à la portée d'un plus grand nombre de professionnels. Dans cette logique de simplification pour une utilisation plus étendue, l'interface graphique apparaît. Nous transposons alors une suite de lignes de codes en éléments graphiques représentant des éléments matériels communs, tels que le bureau, la poubelle, un dossier... Ces interfaces ont ainsi permis de toucher l'ensemble de la population occidentale. Mais même par cette transposition, nous restons dans un monde virtuel. Il persiste quand même un décalage d'appréhension entre notre perception d'un travail effectué par une interface graphique et par un outil physique et matériel que nous pouvons ressentir. L'appropriation se fait par cette matérialité, notre système perceptif fonctionne la plupart du temps au travers de la présence physique d'un objet, nous avons plus de facilité à nous l'approprier. On voit d'ailleurs, grâce à l'internet des objets, une réponse à cette perte de matérialité. Pourquoi ne nous sommes-nous pas arrêtés à l'ordinateur de bureau qui a pourtant la capacité nécessaire à la plupart des actions que nous demandons aux différents objets numériques qui nous entourent ? Au-delà de l'aspect parfois pratique du transport, on peut se poser la même question, pourquoi

² *Propos relevé dans L'Éloge du carburateur : Essai sur le sens et la valeur du travail, Crawford, M.B.*

faire des traqueurs d'activité sous forme de bracelet alors que notre smartphone (que nous portons pratiquement continuellement sur nous) peut exécuter les mêmes tâches ?



Application «niveau» disponible sur appstore © D.R.

L'évolution de la connexion a voulu que nous ne possédions pas un ordinateur, mais que nous nous orientions vers des interfaces qui nous amènent à un ordinateur planétaire. Nous pouvons voir cela par exemple dans le domaine de la musique, le CD a fait place au MP3, mais aujourd'hui ce même MP3 qui occupait une place importante dans les mémoires mortes de nos ordinateurs se fait remplacer par des services tels que Deezer ou Spotify. Ainsi ce qui compose l'ordinateur s'extrait de l'objet pour rejoindre la sphère d'internet. Les outils se sont alors simplifiés et un unique smartphone peut aller piocher une multitude d'applications dans cette toile pour les proposer à l'utilisateur. Ainsi un grand nombre d'actions peuvent prendre place au sein d'une même entité physique, et cela nous éloigne d'une vraie compréhension des outils proposés. Par exemple l'application «niveau» du smartphone extrait dans son interface les codes de l'objet physique, mais ne fonctionne pas réellement sur ce principe, l'image ici du niveau n'est qu'une interprétation culturelle, alors que le fonctionnement réel de l'outil n'est plus le même. Nous ne pouvons donc pas ignorer l'attachement humain à la matérialité,

l'affordance des objets est importante pour réussir à nous les approprier. Comme le dit Jean-Louis Frechin³, on peut aisément se questionner sur l'utilité d'une coque d'iPhone, pourtant au-delà de l'augmentation de la résistance (qui est parfois minime) c'est avant tout une volonté d'appropriation matérielle d'un objet, c'est un moyen de faire « nôtre » cet iPhone. L'internet des objets matérialise ainsi une action en lui donnant un aspect matériel, et détache le numérique d'un menu bidimensionnel. C'est la volonté de Matthieu Lehanneur qui, dans la conception du set Wizer, a voulu concevoir un alphabet d'actions au travers de plusieurs formes, afin de rendre le système plus compréhensible pour la majorité des utilisateurs. Pour intégrer alors de façon équilibrée dans notre quotidien des outils numériques, nous devons les assimiler culturellement. Le numérique étant d'essence virtuelle, il est plus difficile de l'appréhender (même si l'apprentissage de la programmation à l'école promet de simplifier les choses) c'est pourquoi matérialiser les actions numériques peut permettre un meilleur contrôle et éviter une aliénation technologique tout en conservant les bénéfices de cet outil. La matérialisation d'actions permet une adaptation de l'action du numérique dans un écosystème. Ainsi l'homme, en tant qu'élément dominant de son écosystème, aura pour volonté de la façonner matériellement pour l'intégrer au mieux.

³ *Propos relevé dans l'interview de Jean Louis Frechin réalisé par 01NetTV : « Notre objectif est de faire de 'bons' produits high-tech »*

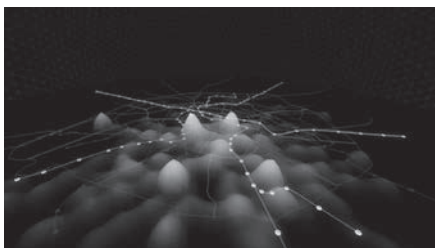
D'un écosystème à une biosphère du numérique

La création des systèmes techniques liés au numérique a profondément bouleversé notre quotidien et nos habitudes. Mais au même titre qu'un écosystème biologique évolue, celui-ci compose une biosphère beaucoup plus large qui se retrouve elle aussi modifiée. C'est en voyant les modifications apportées à l'ensemble d'une société qu'on peut se rendre compte de l'impact d'une technologie. Le système informatique s'est développé à très grande vitesse et comme le dit Gilles Babinet, responsable des enjeux de l'économie numérique, pour la France auprès de la Commission européenne, nous sommes sûrement entrés dans l'ère informative (terme existant depuis les années 70) au même titre que nous étions dans l'ère industrielle. La mise à disposition des TIC a démultiplié le nombre de données que nous avons pu produire. Selon Éric Schmidts, ancien PDG de Google, nous produisons 5 exaoctets (soit 10¹⁸) tous les deux jours, soit autant que « depuis le début de la culture humaine et 2003 »¹. De plus toutes ces informations sont reliées sous un seul et même protocole, l'IP. Pour la première fois nous réussissons à faire communiquer un ensemble de systèmes techniques qui,

¹ *L'ère numérique, un nouvel âge de l'humanité : Cinq mutations qui vont bouleverser notre vie. Gilles Babinet*



Entreprise de data vision dont le but est d'offrir une nouvelle vision de son environnement © D.R.



Plan de métro parisien par Dataveyes, mêlant affluence et plan traditionnel. © D.R.

avant, étaient isolés. Et cela a des répercussions sur tout le fonctionnement de notre société, que ce soit l'éducation, la santé, la productivité ou encore l'Etat en lui-même.

Les facteurs de changement se font ressentir sur plusieurs domaines, premièrement l'éducation. Michel

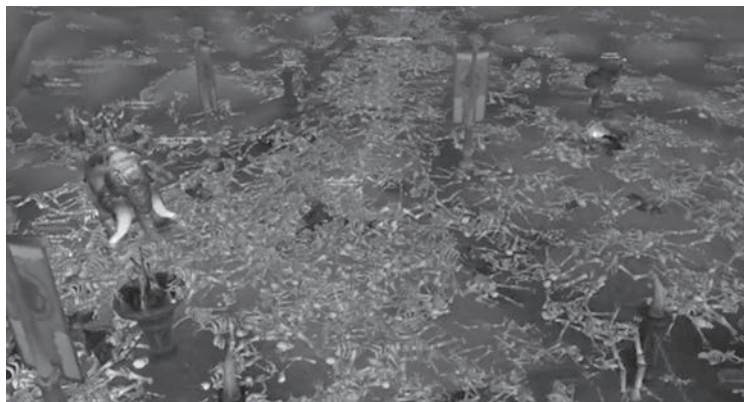
Serres décrit les nouveaux utilisateurs des outils numériques comme des «*Petites Poucettes* », pour lui ils n'ont plus la même vision. Les outils à leur disposition leur permettent de traiter un nombre de données beaucoup plus important qu'auparavant, et cela modifie la structure même de l'approche de la connaissance : elle n'est plus dispensée uniquement par un professeur dans une institution matérielle. On voit d'ailleurs se développer les MOOC (Massive Open Online Cours) qui prennent une place de plus en plus importante dans le paysage éducatif. Le principe est de pouvoir dispenser des cours via les réseaux par le biais de vidéos ou de fichiers écrits. L'avantage est de rendre tous ces services gratuits et accessibles à tous. Aujourd'hui plus de 3 millions de personnes se sont déjà inscrites à des MOOCs. L'un des aspects importants que le numérique apporte est l'adaptation des cours à chaque élève, quand nous suivons une vidéo

nous pouvons la mettre en pause, revenir en arrière, en somme adapter le cours à notre rythme. Cela amène aussi à des parcours évolutifs (comme dans certains jeux) où la difficulté se calcule en fonction de la progression de l'utilisateur. Pouvoir dispenser des informations gratuites à l'ensemble d'une population connectée tout en l'adaptant à chacun individuellement est l'un des changements que connaît notre société. Ceux-ci interviennent dans de nombreux domaines, la modification des formats culturels étant l'un des plus visibles avec l'évolution du partage musical ou cinématographique. L'internet des objets amène des traqueurs dans notre quotidien : l'échange, au départ de création culturelle, devient échange corporel d'analyses. On peut certes considérer cela comme une atteinte à la vie privée, et d'un certain point de vue c'est vrai. Toutes ces informations que nous collectons au cours de nos activités sont effectivement une aubaine à la revente pour les compagnies à qui nous avons confié consciemment ou pas ces données. On voit des utilisations parfois perturbantes, comme l'appropriation des données par les assureurs qui adaptent leurs tarifs en fonction, par exemple, de l'activité d'une personne. Le Big data peut être vu comme cela, comme une manière de prolonger le système capitaliste et d'exploiter financièrement un marché qui se développe. Mais si nous en restons à ces utilisations, certes discutables, nous omettons le principal objectif du Big data : recouper de grandes bases de données qui individuellement n'ont pas de sens, mais réunies peuvent aider à comprendre des schémas. C'était la volonté de la scientifique Nina Fefferman qui voulut créer un partenariat avec Blizzard Entraînement pour étudier les réactions des joueurs face à une pandémie². En 2005 le jeu World Of Warcraft développa le scénario d'une épidémie au sein même de l'expérience de

2 Propos tiré de la conférence TED de Nina Fefferman : Social Behavior and Epidemics : Lessons from Natural, Theoretical & Virtual Worlds.



Pub Axa pour gagner des chèques cadeaux quand les objectifs physiques sont atteints.



Pandémie du sang corrompu sur World Of Warcraft. © D.R.

jeux. Un donjon fut développé, avec un certain «boss» ayant la faculté de transmettre un sort qui se propageait d'avatar en avatar. Censé être confiné au donjon, ce sort se propagea en fait dans l'ensemble du jeu par le biais des animaux des avatars. Ce phénomène, au premier abord sans importance, intrigua les scientifiques qui publièrent alors plusieurs articles dans des revues telles que Science. Les personnages du jeu furent en grande majorité affectés : les joueurs, par le biais de leurs avatars, se comportaient de façon très similaire à celle observée lors de véritables pandémies. Les prévisions de propagation de virus faites par les scientifiques dépendent en effet de modèles mathématiques qui parfois ne prennent pas en compte l'irrationalité humaine, et c'est ce que la pandémie de WOW a révélé. Certains joueurs ont eu des réactions auxquelles les scientifiques ne s'attendaient pas, par exemple aller voir une zone infectée et retourner en zone saine pour rapporter ce qu'ils avaient vu. Ce genre de comportement existe aussi dans le monde réel, on le voit d'ailleurs par le biais des journalistes qui passent d'une zone infectée à une zone saine. Sans prendre en considération ces actions irrationnelles, les scientifiques pourraient gravement se tromper sur la vitesse de propagation d'un virus. Ainsi on voit que les données recueillies sur les hommes, sur leurs com-

portements, peuvent ajuster des modèles mathématiques, jusqu'alors seuls moyens de faire des prévisions à grande échelle, parfois trop rationnelles. En somme le virtuel permet une meilleure compréhension du réel, et l'utilisation du Big data permet de faire des transitions entre le virtuel et l'actuel, et de l'actuel au virtuel, de façon rapide et précise.

Le partage d'informations à grande échelle peut constituer ce qu'on pourrait appeler la biosphère informationnelle humaine, et peut avoir des effets extrêmement bénéfiques dans certaines applications, telles que la prévision sanitaire. Bien entendu chacun doit comprendre l'objectif de l'utilisation de ces données et être en accord avec les institutions qui les utilisent. À l'heure du partage et de la connaissance ouverte à tous, le besoin de compréhension et de contrôle par l'individu doit être primordial. Dans l'écosystème équilibré que nous visons, l'utilisation de l'outil numérique doit pouvoir se justifier pour l'individu. Il est ainsi important de s'interroger sur la manière dont sont amenées ces technologies, pour en tirer le meilleur sans aller vers les dérives que l'on observe parallèlement. Afin de créer un équilibre entre l'apport du virtuel du numérique et la matérialité de notre environnement, pour réussir à orienter le numérique dans un objectif de bien-être, il est important de s'interroger sur nos objectifs d'utilisation de ces outils.



Dans quel but utiliser l'outil numérique ?

Digital Ethereal par Luis Hernan D.R.

La quantification

Qu'il s'agisse de notre corps ou de notre environnement, nous étudions tous les éléments que nous pouvons quantifier. Avec le développement de l'internet des objets nous entreprenons de quantifier toutes nos activités, c'est ce que l'on appelle le tracking. Michel Foucault montre que ces pratiques de rationalisation du corps sont dues à l'effacement de l'importance des codes religieux. Au XVIII^e siècle, la perte de valeur des textes religieux a poussé les hommes à définir de nouvelles normes sociales. Ainsi, la médecine et les sciences sont devenues les nouveaux repères, les nouvelles divinités, reléguant les codes moraux au second plan pour instaurer le règne de la normalisation médicale. R.Gori, M.J Del Volgo emploient même l'expression «médicalisation de l'existence»¹. Ce processus est déjà présent depuis le XVIII^e siècle et a grandement participé à l'allongement de notre espérance de vie. Les technologies de l'information et de la communication semblent intégrer ce phénomène à un tout autre niveau. On peut alors se questionner sur l'utilité des outils d'analyse dans la mise en place d'un système équilibré, pour le bien-être de l'homme et de son environnement.

Le tracking est déjà bien connu par les professionnels de la santé, et on peut considérer le monitoring médical comme

¹ Propos tiré de l'article écrit par R. Gori, M.-J. Del Volgo. De la société de la norme à une conception managériale du soin.

Innovative Hardware

Our stethoscope hardware and smartphone software interface with no required setup.



Stéthoscope EKO. © D.R.

son ancêtre. L'outil informatique a la capacité de capter et d'analyser des données extrêmement précises et de les enregistrer. Il s'avère qu'en médecine ce sont des potentialités extrêmement importantes pour le diagnostic et le suivi médical. Dans une logique de diffusion technologique, le numérique s'est étendu en dehors des sphères de l'hôpital pour aller vers les médecins généralistes. On le voit par exemple au travers de l'intégration du numérique dans les outils d'auscultation comme le stéthoscope EKO. L'objectif de cet appareil est de venir en complément de l'outil traditionnel pour amplifier et enregistrer les battements de cœur des patients. Ainsi le médecin peut améliorer son diagnostic en comparant les différents résultats qu'il obtient.



Module et application pour stéthoscope EKO. © D.R.



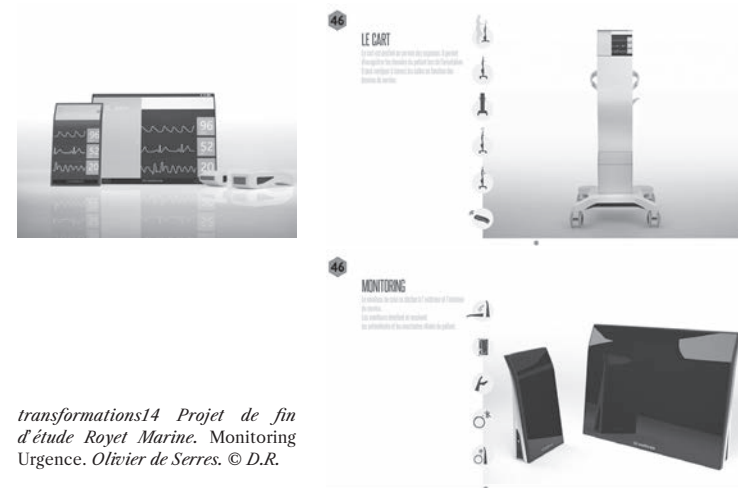
Checklight Reebok © D.R.

L'arrivée des capteurs à des prix accessibles a démultiplié la vente de ces objets, leur utilisation se répand comme on le voit chez les sportifs de haut niveau. En effet, dans le domaine sportif, le tracking trouve une véritable utilité, que ce soit dans la gestion de son effort, permettant une régulation par une vision globale et une régulation par phases d'exercices, ou bien dans la prévention : Reebok a ainsi développé le bonnet connecté Checklight pour les sports extrêmes, permettant une prévention des risques liés à des traumatismes dus aux chocs. Dans le milieu de la boxe par exemple, où les chocs sont parfois très violents, l'adrénaline peut annihiler les sensations de douleur. Le numérique intervient alors en donnant des informations sur un état de santé à une personne externe afin de prévenir une aggravation des lésions. Reebok s'est d'ailleurs vu décerner au CES le prix du design et de l'ingénierie 2014 pour ce produit maintenant disponible pour la majorité de population. Mais en a-t-on besoin dans la vie de tous les jours ?

On estime aujourd'hui que 21% de la population américaine calcule au moins une de ses données vitales par un objet

connecté². L'objectif du calcul en temps réel de toutes nos données est d'en tirer différentes conclusions qui doivent nous amener à un bien-être au quotidien. C'est la promesse des traqueurs, nous amener vers un idéal de consommation et d'exercice physique. Nous sommes arrivés à ces interrogations autour de l'exercice physique indispensable par une évolution de notre conception du sport. Notre quotidien est de moins en moins pénible, nos activités physiques régulières ont diminué pour s'orienter vers des exercices sportifs courts et intenses. Transpirer une heure pour ensuite retourner dans nos canapés ou fauteuils devant un écran... Nous avons séparé l'exercice de notre quotidien, nous avons donné une plage temporelle à l'exercice. Maintenant le self quantified nous permet de segmenter, de calculer, d'optimiser chacun de nos gestes dans cette plage temporelle. Par ces utilisations nous continuons notre recherche effrénée de productivité et de rendement. En somme nous essayons de rapporter nos activités à un scénario de sportifs de haut niveau, de calculer notre progression pour aller plus loin en moins

2 Étude du Pew Internet Group



de temps. Aux dires de Foucault, nous considérons de plus en plus notre corps comme un patrimoine que nous devons entretenir et faire évoluer, nous devenons l'entrepreneur de nous-même. Ainsi les capacités de l'outil numérique peuvent être extrêmement bénéfiques, mais il semble qu'une utilisation abusive de ces techniques puisse nous amener à une certaine obsession envers la quantification de nos corps et environnements.

Hyper-contrôle ou assistance ?

La mise à notre disposition des différentes informations a pour objectif une amélioration de notre bien-être par le contrôle total de notre vie. Les produits communicants, tels que Mother de Rafi Haladjian¹, ont pour but de détailler les moindres faits et gestes de notre quotidien. Cet objet est composé d'une «unité centrale» et de cookies que l'on place où l'on veut en fonction des informations que l'on veut connaître. Ainsi on peut savoir le temps de brossage de dents, le nombre de cafés bus, l'heure de réveil... La masse d'informations disponibles par l'internet des objets et les différents réseaux a permis à l'homme de quantifier tout son environnement. In fine, cela s'inscrit dans une volonté d'égaliser Dieu par le contrôle de plus en plus poussé de notre environnement, de rendre toutes nos activités et notre milieu plus transparents, plus compréhensibles. C'est en général l'argument de vente de ce type d'objet : un bien-être par le contrôle et donc par l'acquisition d'informations. Un autre exemple type qui montre notre volonté de contrôler au maximum notre environnement est le produit *Flower Power* développé par Parrot et mis sur le marché cette année. Le but de ce

¹ Rafi Haladjian est le Créateur du Nabaztag considéré comme l'un des premiers objets connectés à destination du grand public.



Power Fower par Parrot : contrôleur de plante © D.R.

produit est de nous informer sur l'état d'une de nos plantes, son manque d'eau ou de luminosité. Ces objets mettent alors à notre disposition un nombre d'informations immense, peut-être trop important. On peut légitimement se demander quel est l'intérêt de savoir que nous nous sommes brossé les dents 20 secondes de moins que la veille ou que notre plante n'a pas assez d'eau depuis 2 minutes, si l'utilisation des capacités d'analyse des outils numériques est réellement pertinente dans tous les domaines. En effet à force de vouloir tout contrôler nous arrivons à une forme d'hyper-contrôle et de gadgétisation par l'accumulation d'information. Ce principe de surinformation se nomme infobésité et elle peut engendrer de nombreux maux. Le nombre d'informations allié à la vitesse de traitement des objets communicants nous amène, comme le *Flower Power* le fait, à recevoir un grand nombre de notifications dans un laps de temps très court, sans que cela soit réellement nécessaire. Nous sommes alors rapidement submergés d'informations qui perturbent notre quotidien. Au lieu de mieux connaître notre environnement, nous ne nous focalisons alors que sur des détails mineurs qui peuvent nous empêcher de rester concentrés sur des tâches plus utiles. L'infobésité nous empêche de nous concentrer sur l'information dans sa globalité.

Les outils numériques risquent, au-delà d'une sur-connexion, de nous amener à un hyper-contrôle. L'infobésité subit, allée au grand nombre de conseils que nous recevons sur



Mother SENSE et les différents cookies par Rafi Haladjian © D.R.

notre vie, et donc l'apparition d'une normalisation par l'outil, oblige un constant regard sur nos données. Être obnubilé par des nombres et des données peut entraîner un regain de stress, à vouloir tout contrôler nous risquons de manquer le principal. Pourtant comme nous l'avons vu, parfois le numérique peut apporter une aide précieuse : dans le cas de certaines maladies par exemple, l'accompagnement du malade peut s'avérer extrêmement problématique.

Nous devons nous situer dans une relation équilibrée, entre l'apport des outils numériques et leur présence. Pourtant l'outil numérique possède la particularité d'être programmé en soi, il peut agir seul dans un but défini auparavant. Si nous voulons l'intégrer de façon équilibrée, nous pouvons alors le considérer comme une entité à part entière qui peut agir «de son propre chef» ou du moins sans informer continuellement le bénéficiaire. Bien que l'utilisateur programme la machine, celle-ci a la capacité d'apprendre et de s'adapter à son environnement, comme le ferait n'importe quelle partie de la biocénose d'un écosystème. L'utilisateur en tant que super-prédateur peut se faire aider grâce à ces machines qui dépendent de sa programmation initiale. Comme le dit Rafi Haladjian, nous ne pouvons pas tout gérer, cela nous cause trop de stress et nous éloigne de nos objectifs². Nous ne pouvons avoir une télécommande pour chaque objet qui doit interagir dans notre écosystème. Mais le numérique peut nous proposer cette assistance en s'intégrant de façon ubiquitaire dans notre environnement. Nos objets sont amenés à réfléchir, à acquérir de l'expérience pour réagir en fonction d'un besoin déterminé. En somme nous développons des outils d'un autre genre, des outils autonomes qui dépendent de notre besoin initial. La manipulation de ces machines passe par des interfaces qui sont alors adaptées et reconnaissables, en en comprenant le fonctionnement, nous pouvons alors peut-être laisser de l'autonomie à ces objets.

2 *Propos tiré de l'interview de Guillaud, H. A quoi sert l'innovation ? Educavox le média des acteurs de l'école. Porté sur les nouveaux services liés aux objets numériques.*

Le rapprochement de l'objet numérique en tant qu'outil autonome peut offrir des solutions à la gestion d'un système. Si nous n'arrivons pas à fonctionner sur un principe d'écosystème, c'est que le nombre de facteurs à prendre en compte est beaucoup trop important. Dans un écosystème chaque élément de la biocénose prend ce dont il a besoin pour sa survie, la plante prend l'énergie du soleil et les minéraux, l'herbivore se nourrit de plantes... Dans un écosystème artificiel il n'y a que l'homme qui peut définir les besoins liés à ses actions. Or l'outil numérique peut l'aider à adapter son environnement en fonction de besoins prédéfinis. C'est le cas par exemple du projet Rosetta en cours de développement en Allemagne, dont l'objectif est d'intégrer des systèmes de domotique dans les habitats de personnes atteintes de maladies de Parkinson ou d'Alzheimer. Ce faisant, il est possible d'apporter une assistance non négligeable tout en augmentant l'indépendance des personnes malades. Ce type de projet ne permet pas de guérir les maladies, mais apporte une surveillance et un bien-être par un sentiment de sécurité chez les personnes malades. Ainsi un environnement numérique est créé dans ces habitats, plusieurs capteurs interagissent dans un objectif précis, la surveillance. Le numérique peut apporter une surveillance continue, tout en apprenant des comportements des utilisateurs afin d'anticiper leurs besoins. Dans ce sens les outils à notre disposition et leur capacité d'analyse nous permettent une vision globale de la situation. Alors se pose la question de la gestion de ces systèmes «intelligents» pour les personnes malades : qui les contrôle et comment ?

La communication par le numérique

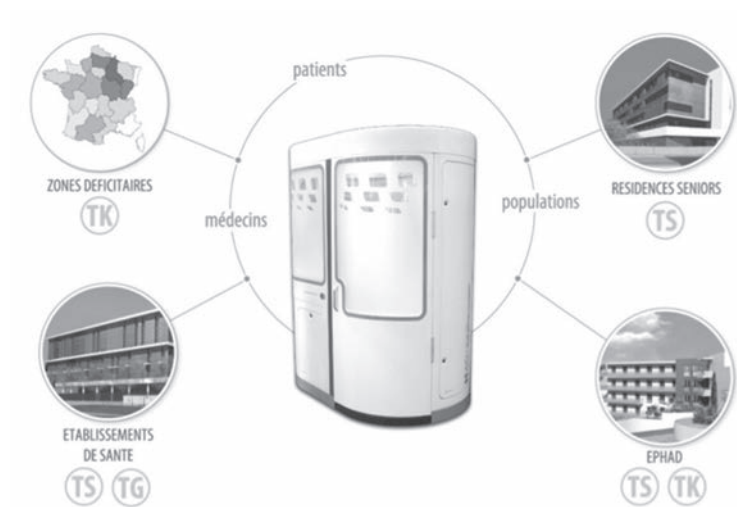
L'un des changements les plus importants que l'outil numérique apporte est la mise en place de différents réseaux, le fait que nous ayons créé des objets qui amènent la communication d'une personne avec une autre sans limite de distance et de temps. De plus les objets peuvent dorénavant communiquer entre eux sur un principe similaire.

Dans le cadre d'installations numériques, nous pouvons utiliser certains de ces outils comme moyen de mise en relation entre les personnes, dans le cas étudié précédemment nous voyons que c'est cet aspect qui permet la sécurité du patient, il n'est jamais réellement seul, car des alertes peuvent être envoyées à ses proches. Ces pratiques de mise en contact à distance sont de plus en plus utilisées pour répondre à un problème de désertification médicale. La téléconsultation permet alors un gain de temps et de moyens extrêmement importants. Le fait de permettre un diagnostic global à distance augmente parfois les chances de survie des personnes. C'est l'objectif par exemple du concept de *Drone ambulance* proposé par Alec Momont, ce petit drone porte sur lui un défibrillateur. Il a pour objectif d'aller sur le lieu d'un appel concernant un arrêt cardiaque et de fournir le matériel nécessaire à la réanimation de la personne souffrante. Ce principe

Consult-station H4D

Dispositif permettant une auscultation à distance afin de lutter contre la désertification médicale.

© D.R.





Alec Momont Drone ambulance
© D.R.

met en place de nombreuses avancées sur la communication, il intègre un GPS qui localise l'appel de l'utilisateur, et il est équipé d'une caméra et d'un micro permettant à un médecin de guider l'utilisateur chargé de réanimer la personne souffrante. Ce type de produit encore à l'état de test montre l'intérêt qu'un objet peut avoir à communiquer avec son environnement et la possibilité de

mettre plusieurs personnes en contact. Le fait d'intégrer l'outil numérique à plusieurs autres technologies (ici les drones ou dans l'exemple précédent, le stéthoscope *EKO*) permet une démultiplication des possibilités, au moyen d'outils de communication et d'analyse plus performants. C'est d'ailleurs l'un des avantages que nous pouvons tirer du self quantified, dans une utilisation voulue, nous avons la possibilité de faire communiquer continuellement nos activités, que ce soit avec une base de données ou avec nos proches, nous pouvons garder un contact permanent et permettre une traçabilité. Celle-ci est un atout majeur, encore faut-il savoir assimiler les informations et les utiliser dans une vision humaniste comme l'évoque Milad Douéhi.¹

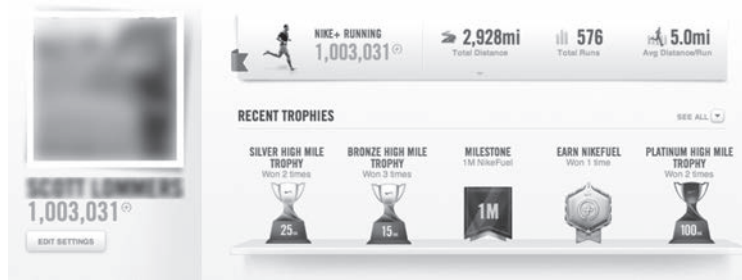
¹ *Propos tiré de l'ouvrage Pour un humanisme numérique, Milad Douéhi.*

Dans une volonté d'accession à l'outil numérique par la majorité, les interfaces graphiques se sont développées, mais au-delà de ces interfaces qui offrent une aisance, nous sommes passés à des interfaces plaisantes. Un certain nombre d'applications liées aux différents «smart devices» offrent une interface liée à une accumulation de données, c'est



Interface Mother SENSE par Rafi Haladjian © D.R.

ce que l'on peut considérer comme de la «pointification». Ce principe est propre aux jeux, c'est sûrement pour cela que Sebastien Genvo, maître de conférence HDR et membre de l'Observatoire des Mondes Numériques en Sciences Humaines, installe le concept de «*ludification*», ou plus couramment «*gamification*» en anglais, dans nos vies quotidiennes. L'objectif est alors de stimuler la prédisposition humaine au jeu pour nous faire progresser, effectuer des tâches que nous n'aurions pas cherché à exécuter autrement. Il nous suffit de regarder l'interface de l'application accompagnant la dernière création de Rafi Haladjian, Mother. Comparant directement les membres de la famille, ce type d'interface instaure un aspect compétitif entre différentes personnes. L'objectif n'est plus de réussir à mener une vie saine pour son propre corps et son environnement, mais de faire mieux que les autres, en se basant sur des codes prédéfinis. La gamification peut être positive, car elle dépasse l'aspect contraignant de certaines actions, c'est un principe souvent utilisé dans l'éducation. Or on peut se demander si la gamification de notre vie ne nous éloigne pas d'une prise au sérieux du réel. Quand nous arrivons sur des domaines plus personnels tels que la gestion de notre corps ou de notre environnement, il est important de faire les distinctions entre notre vision, nos ressentis personnels et une volonté de dépassement de l'autre.



Exemple d'interface Nike Fuel

Ce phénomène est motivé par une volonté de la société d'utiliser ces outils en tant que moyens de normalisation des personnes. Si nous effectuons plus de 10 000 pas par jour, notre assureur nous offre 100€ en chèque cadeau, c'est une pratique qui se fait en France avec les assureurs Axa en partenariat avec Withings. Ce type de gratification devient de plus en plus courant, on le voit aussi aux États-Unis avec l'assureur Allstate et les maisons intelligentes. Nous avons déjà vu que les entreprises utilisent les données pour permettre un nouveau type d'apport financier, or avec le tracking cette monétisation touche directement l'utilisateur. L'utilisation financière des données liées aux objets connectés peut nous amener à un hyper-contrôle de chacune de nos activités comme le montre le scénario d'anticipation dans la revue du CNIL dans lequel Léa, une jeune salariée, se voit rappelée à l'ordre par ces objets de tracking à chacune de ses envies de nourriture trop calorique ou à chaque montée de stress². Il est alors du devoir du designer d'introduire ces outils, qui ont un grand potentiel, dans une dynamique humaniste, pédagogique et enrichissante pour l'usager. C'est à chacun d'entre nous ensuite de déterminer si ces outils 3.0 nous sont nécessaires afin d'éviter une monétisation de notre environnement et de notre façon de vivre.

² Scénario d'anticipation tiré du Cahier de l'innovation et de la prospective, le CNIL. LÉA ET SES CAPTEURS : UNE JOURNÉE EN L'AN 20...

Conclusion

L'outil permet à l'homme de se composer culturellement en se détachant de la nature fondamentale par un système de façonnage, de transformation de cette pure nature. Nous créons un monde grâce à ces outils que nous composons alors en tant que système par accumulation de techniques et technologies. Notre perception du monde dépend de ces outils, ils nous permettent de le façonner, ainsi nous dépendons d'eux, sans eux le monde ne serait que pure nature. Il arrive que certaines évolutions techniques composent des changements radicaux, ce fut le cas pour l'imprimerie ou l'industrie. Nous avons la chance d'assister sans doute à une autre révolution, à l'émergence d'un nouveau paradigme, celui du numérique.

L'arrivée des systèmes techniques du numérique modifie notre perception par ces différents aspects virtuels qui offrent des possibilités jusqu'alors inimaginables. Par son essence mathématique, le numérique n'est présent que virtuellement, pourtant il nous permet l'exécution de nombreuses tâches et on l'utilise de plus en plus, au point que son utilisation modifie l'aspect matériel des choses. Il modifie nos rapports sociaux, mais aussi nos rapports au corps, à notre environnement et tout ce qui compose notre monde. Nous évoluons aujourd'hui dans un monde calculable et calculé grâce à des outils qui ont la capacité de manipuler la virtualité des choses.

L'avantage de l'outil numérique est qu'il permet la communication, que ce soit entre différentes personnes, d'une personne à un objet, ou d'objet à objet. Une grande part de l'utilisation de ces outils se base sur des interactions, une action en réponse à une autre action. Contrairement aux autres systèmes techniques développés, nous avons accès à de véritables échanges. Nous pouvons alors concevoir nos systèmes techniques sur une notion de partage, entre homme et objets, objets et objets, hommes et hommes.

Pour que l'homme puisse s'intégrer et vivre avec ces créations, nous devons alors concevoir la façon dont nous utilisons l'outil numérique d'une manière différente de nos systèmes techniques inertes. La vision de l'écosystème biologique se rapproche de ce que l'on peut faire en faisant communiquer nos objets. Il est du rôle du designer d'interroger le numérique dans l'optique d'un environnement équilibré et sain pour l'homme. C'est en soi une société entière qui doit évoluer pour acquérir les capacités de contrôle d'un outil, qui est aujourd'hui manipulé par tous. Le designer doit alors savoir intervenir sur l'aliénation possible de ces systèmes, interroger la matérialité de ces outils du virtuel. Comprendre qu'un outil, qu'il soit matériel ou virtuel, doit servir un utilisateur, répondre à ses besoins. Pour accéder à une existence éthique et culturelle de l'outil numérique, nous devons plus que jamais placer l'homme au centre de nos interrogations.

L'outil numérique analyse, mémorise, compare, anticipe... Chacune de ces capacités se répercute sur notre vie quotidienne et modifie nos habitudes. Le fait de pouvoir transporter facilement ces objets donne au numérique une certaine ubiquité tout au long de notre journée. Ainsi nous créons de nouvelles façons de vivre, on le voit par le biais du self quantifié par exemple. Mais ces utilisations comportent des risques pour leur utilisateur, tels que l'hyper-connexion, l'infobésité ou encore l'hyper-contrôle, et aussi pour la société dans laquelle nous vivons par une volonté de transformer un bienfait en outil de monétisation. Il est alors important de fixer

un objectif d'utilisation pour que le numérique reste un outil et ne parasite pas notre vie. Toujours dans une volonté d'équilibre, les besoins évoluent et se redéfinissent, au design de trouver l'intérêt des productions numériques, comme le dit Stéphane Vial : « *qu'est-ce que l'iPhone, les puces RFID et les nanotechnologies peuvent faire pour l'avenir de la planète ? Voilà une vraie problématique d'innovation* »¹. C'est un questionnement qui doit être mené dans un objectif humaniste, au sens où l'outil doit permettre un usage équilibré, une maîtrise réfléchie et consciente de notre environnement.

¹ *Propos relevé dans l'ouvrage de Stéphane Vial, Cours traité du design.*

Sources

Ouvrages

BABINET, G (2014). *L'ère numérique, un nouvel âge de l'humanité : Cinq mutations qui vont bouleverser notre vie*. Paris : Le passeur Éditeur.– (Essai) + 978-2-36890-067-3

BERGSON, H (1907). *L'évolution créatrice*. Paris : Les Presses universitaires de France -(Bibliothèque de philosophie contemporaine)

BIAGINI, C (2012). *L'emprise numérique : comment internet et les nouvelles technologies ont colonisé nos vies*. Montreuil : Édition l'échappée. – (pour en finir avec) + 978-29158306-7-5

CASSOU-NOGUÈS, P (2014). *Les rêves cybernétiques de Norbert Wiener*. Paris : Édition du Seuil. – (Science ouverte) + 978-2-02-10928.4

COMTE, H (1997). *Des outils et des hommes : Une aventure humaine la main et la matière*. France : Jean-Cyrille Godefroy. + 2-86553-112-0

CRAWFORD, M.B (2009). *Éloge du carburateur : Essai sur le sens et la valeur du travail* . Paris : La Découverte. + 978-2-7071-6006-5

KAPLAN, F (2012). *La métamorphose des objets : Seconde édition*. Limoge : Édition Fyp. Pagination. – (présence) + 978-2-916571-83-6

PRIVAT, G (2002/4). *Des objets communicants à la communication ambiante*. Paris : Lavoisier. vol. 3 pages 23 à 44 – (Les cahiers du numériques) + 1622-1494

SERRES, M (2012). *Petite poucette : Le monde à tellement changé que les jeunes doivent tout réinventer : une manière de vivre ensemble, des institutions, une manière d'être et de connaître...* Paris : Édition Le Pommier. – (Manifestes) + 978-2-7465-0605-3

SIMONDON, G (2012). *Du monde d'existence des objets techniques*. Paris : Aubier. – (Aubier Philosophie) + 978-2-7007-0428-0

SIGAUT, F(2012). *Comment homo devint faber*. Paris : Biblis + 978-2-271-07552-9

VIAL, S (2011). *Court traité du design*. Paris : Les Presses universitaires de France. – (Travaux Pratiques) + 978-2-13-058694-4

VIAL, S (2013). *L'être et l'écran : comment le numérique change la perception*. Paris : Presses Universitaires de France. + 978-2-13-062170-6

Mémoire

MADÉROU, M (2013). *Je suis hyperconnecté* j'ai du mal à respirer...* : * *Et si c'était un mal de société...* Mémoire de recherche : Design de produits. École Boulle : École Boulle, 181 pages.

Article de Presse

MOROZOV, E (2014). *De L'Utopie Numérique Au Choc Social*. Le Monde Diplomatique, vol n°725, page 12

R. GORI, M.-J. DEL VOLGO, (2009). *De la société de la norme à une conception managériale du soin*. Connexion, vol n°91, page 246 +9782749210780 < <http://www.cairn.info/revue-connexions-2009-1-page-123.htm#no5>>

Article en ligne

CHRONOLOGIE DE L'INFORMATIQUE. (2014, novembre 3). Wikipédia, l'encyclopédie libre. Page consultée le 8/12/2014 à partir de http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Chronologie_de_l%27informatique&oldid=108806997.

DUMAS, C (2009). *L'homme fait corps avec l'outil*. Science et Avenir, Fondamentale [en ligne], (consulté le 08/12/20014) < <http://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/20090623.OBS1643/l-homme-fait-corps-avec-l-outil.html>>

GUILLAUD, H (2014). *A quoi sert l'innovation ?* Educavox le média des acteurs de l'école (consulté le 08/12/2014) <<http://educavox.fr/accueil/debats/a-quoi-sert-l-innovation>>

LE MONDE (2014). *L'apprentissage du «code informatique sera proposé à l'école primaire dès septembre*. Le Monde.fr, Le Monde société [en ligne], (consulté le 09/12/20014) <http://www.lemonde.fr/societe/article/2014/07/13/l-apprentissage-du-code-informatique-sera-propose-au-primaire-en-septembre_4456197_3224.html#VVMhJ4UMDfzSUIbU.99>

PASCALINE. (2014, octobre 25). Wikipédia, l'encyclopédie libre. Page consultée le 8/12/2014 à partir de <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Pascaline&oldid=108513585>.

Film

BROOKER, C (2011). *Black Mirror* [Série télévisée]. Grande Bretagne : Channel 4

Kubrick, S (1968). *2001, l'Odyssée de l'espace*. États-Unis : Metro-Goldwyn-Mayer

Documentaire

CLARE BEAVAN, NIC STACEY, (2012). *Britain's Greatest Co-debreaker*. Channel 4

ROBERT X. CRINGELY, (1996). *Les cinglés de l'informatique*. Rétro Computing

DOUGHTHOMSEM.TV / ANTON GEORGIEV (2014). *Evolution of the Desk*. Best reviews

Podcast vidéo

O1.NETTV, (2013). JL Frechin (noDesign) : «*Notre objectif est de faire de 'bons' produits high-tech*» (vidéo youtube).
L'appart 25. O1 Net TV la Chaîne Techno

MILLER, P (2013). *A year offline, what I have learned* (vidéo youtube). TEDxEutropolis. TEDx Talk.

#DATAGUEULE (2014). *Big data : données, données, donnez-moi !* (vidéo youtube). Première ligne Télévision, StoryCircus, France Télévision.

DIRTYBIOLOGIE#4 (2014). *La pandémie de World of Warcraft* (vidéo youtube). Youtube

FEFFERMAN, N (2010). *Social Behavior and Epidemics : Lessons from Natural, Theoretical & Virtual Worlds* (vidéo youtube). TEDxMidAtlantic. TEDx Talk.

MOOC

CNAM (2014). *Introduction aux technologies des médias interactifs numériques : numérisation 1907 - et après*. Fun-Mooc [en ligne], S1.1, vidéo du cours (08.12.2014) < https://www.france-universite-numerique-mooc.fr/courses/CNAM/O1004S02/Trimestre_4_2014/courseware/d15140ab9ef547d6a4fe5d3f8b8cafb9/81ebbf21958c42aba364edcf379f1ab4/ >

Le copyright de chaque image du corpus appartient aux entreprises ou auteurs respectivement cités. Malgré les recherches entreprises pour identifier les ayants droit des images reproduites, l'étudiant-rédacteur s'excuse pour les oublis éventuels et se tient à la disposition des personnes dont involontairement, il n'aurait pas cité le nom.

Remerciements

Merci à Sophie Devaud-Judas et Julien Borie pour leur tutorat et leur soutien qui m'a permis de concrétiser ce projet.

à Didier Voisin, Laurence Pache, Élisabeth Charvet, Cyril Nicolas, Catherine Pradeau, Ann Pham Ngoc Cuong pour leurs enseignements et conseils.

Merci à toute ma classe sans qui ces années n'auraient jamais pu être aussi passionnantes.

Merci surtout à ma famille, Julien Duboscq et Guillaume Pétra--Sanviti, pour leur soutien qui me fut indispensable.

Merci à Antalis.

antalis^{EM}
Just ask Antalis*

* Consultez-nous, tout simplement.

Alexis Niobey

Papier intérieur : Cocoon Preprint 100g

Couverture : Pop'Set 240g

Font : Bariol par fonderie Atipo et

Libre Caslon text Beta 34 par Pablo Impallari

Imprimé en France par Agi Graphic La Souterraine

Mémoire édité à 15 exemplaires dans le cadre du DSAA Design responsable

et éco-conception option design de produits,

La Souterraine, janvier 2015.

Lycée des métiers du Design et des Arts Appliqués Raymond Loewy, La Souterraine.

Vers un équilibre numérique

Smart device, objets connectés, réseaux... Tous ces termes évoquent le nouveau paradigme d'une société connectée. Chacun de ces objets et systèmes nous suit et est souvent décrit comme étant un « outil » numérique. Un outil par définition est un objet matériel nous offrant une aide par la manipulation de la matière. Le numérique est ce qui utilise les mathématiques afin de quantifier un phénomène. Ainsi chacun de ces objets issus des stratégies mathématiques manipule une matière virtuelle : la donnée. La programmabilité de l'outil numérique nous permet de changer notre façon d'être avec nos objets, nous sommes passés d'un statut d'action à celui d'interaction avec nos objets. Nous avons créé de véritables échanges entre l'homme et l'objet, mais aussi d'objet à objet. Cette notion d'échange qui se met en place remet en question notre façon de concevoir nos systèmes techniques et nous pousserait vers l'idée d'écosystème. Par ce principe la nature nous offre le meilleur exemple de systèmes techniques basés sur les notions de partage, de dépendance et d'adaptation. Dans cette optique d'insertion équilibrée du numérique, il est alors essentiel d'interroger les limites et le cadre d'application d'un écosystème numérique. L'outil numérique est le prolongement de notre cerveau il nous offre des capacités de quantification, d'analyse, de communication aujourd'hui très importantes. Mais nous devons savoir intégrer ces capacités de manière réfléchie, ainsi la question du contrôle devient essentielle. Quelle est la place de ces outils dans l'environnement de l'homme, comment éviter les dérives qui commencent à apparaître et qui risquent de s'accroître avec l'apparition de ce web 3.0 ? Il devient essentiel alors que l'utilisateur et la société intègrent le numérique en tant qu'outil afin de rester dans un équilibre contrôlé par l'homme.