

Introduction

Nous considérons qu'une « prothèse/orthèse informatisée détachable » est un outil informatisé en contact avec le corps humain capable d'interagir avec son environnement (par génération de mouvements, d'impulsions électriques, production d'images et de sons) et dont l'interface de commande et d'utilisation est accessible à l'utilisateur.

Une prothèse, par définition, est une chose qui remplace un organe déficient. Parler de prothèse de jambe lorsqu'il s'agit de désigner la jambe artificielle portée par une personne amputée ou agénésique (née avec l'absence d'un membre ou d'une partie du corps humain) paraît tout à fait approprié.

Ainsi, les prothèses bioniques de membres (main, bras, jambe, pied...) sont un type particulier de prothèses informatisées. Cette catégorie de prothèses est cependant encore très peu fréquente, voire exceptionnelle. La demande à ce propos est limitée, car actuellement peu de personnes, fort heureusement, sont concernées par une amputation ou une agénésie au regard de la population totale.

La vocation thérapeutique et reconstructrice de ces types particuliers d'outils informatiques détachables les conduit à être pleinement régis comme des dispositifs médicaux. Les usages de ceux-ci sont donc strictement encadrés.

Cependant, est-il abusif de parler de prothèse lorsqu'on parle d'un outil de communication tel que le smartphone ? À mon sens, cela dépend du lien qui s'est établi entre l'utilisateur et l'outil.

En premier lieu, il nous faut admettre que le corps est incapable par lui-même de se connecter à Internet ou à un réseau de téléphonie afin de transmettre des données. Le corps humain est équipé de cinq sens et de la capacité de formuler des paroles et de réaliser des gestes, il n'est toutefois pas en mesure de capter naturellement les

réseaux sans-fil. Le recours à un dispositif numérique lui est donc indispensable pour échanger des données avec Internet. Cet outil ne remplace ainsi pas un organe déficient, mais un organe jusqu'à présent inexistant.

Pourtant, la nécessité d'accéder au web et aux divers services en ligne tend à devenir un impératif social (qu'il s'agisse de prendre rendez-vous pour des raisons de confort ou d'efficacité professionnelle, voire de payer ses impôts pour respecter une injonction légale).

Si cet accès est si valorisé par une partie conséquente du corps social, alors l'outil de communication détachable devient indispensable. Il est alors, dans une certaine mesure, assimilable à une forme de prothèse imposée par la vie contemporaine.

En un second lieu, les prothèses informatisées détachables peuvent être aussi des « prothèses/orthèses cognitives ». Les ordinateurs, smartphones, consoles de jeu, lunettes de réalité augmentée, tablettes tactiles sont des appareils extérieurs au corps humain, destinés à interagir avec lui essentiellement au moyen de la vue, de l'ouïe et du toucher et n'ont globalement aucune fonction thérapeutique.

Cette catégorie de prothèses, que l'on peut nommer « prothèses cognitives », en revanche, est extrêmement répandue. Grâce à ces outils, nous concevons, accédons et diffusons des textes, des vidéos, des animations, des enregistrements sonores avec une aisance inédite. Avant même l'usage nomade des outils numériques, il s'avère que leur puissance de calcul et leur facilité d'utilisation génèrent des quantités phénoménales d'échanges d'informations, une productivité professionnelle et artistique accrue, des retombées économiques importantes.

Lorsque la prothèse est difficile à déplacer, du fait de son poids, de son alimentation énergétique ou d'un câblage particulier (appareil de dialyse, poumon artificiel, ordinateur de bureau), son usage impose une relative sédentarité à son utilisateur.

Cependant, avec les progrès significatifs en matière d'autonomie et de miniaturisation, un grand nombre de prothèses informatisées détachables sont à présent aisément transportables et accompagnent le corps humain de façon récurrente.

Il est assez légitime de parler de ces dispositifs comme des « orthèses » lorsque c'est l'aspect prescriptif et influenceur induit par l'usage prolongé que l'on veut mettre en avant. Les prothèses thérapeutiques implantées comme les pacemakers ont pour objectif d'être discrètes et silencieuses. Les prothèses cognitives, bien au contraire, nous stimulent énormément, nous informent en temps réel, nous proposent sans cesse de nouvelles données à consulter, à évaluer. Le web 2.0 nous incite à effectuer des contributions immédiates au moyen de « like », de commentaires, etc.

Ces notifications, dans un certain sens, affectent notre rythmicité quotidienne, implantent dans nos esprits des idées autrement absentes et sont souvent également des vecteurs pour le marketing, la politique, les industries culturelles... Ce sont des leviers qui relaient (parfois incessamment et intempestivement) les stimulations « industrielles » élaborées par le « monde » de la consommation de biens matériels, immatériels, tout comme les stimulations plus « artisanales » émanant de nos proches, de notre famille, de nos amis ou de nos collègues de travail.

Initialement, l'orthèse est un objet qui épaulé, qui soutient un organe déficient. Traditionnellement, l'orthèse c'est la canne, la béquille, le plâtre qui maintiennent le corps ou renforcent des parties fragilisées de celui-ci.

L'orthopédie dans son sens classique désigne la volonté de redresser une partie du corps et l'orthèse est l'outil utilisé à cet effet. Il peut s'agir de la silhouette, de l'implantation des dents dans la mâchoire (avec l'orthodontie). Michel Foucault, dans *Surveiller et punir*, évoque le concept d'« orthopédie sociale » pour parler de la capacité des institutions humaines à influencer les comportements des membres de la société en recourant à des prescriptions impératives et à des mécanismes de punitions, notamment en influençant au quotidien le rythme de vie et les déplacements. Foucault utilise la figure de la prison pour étayer sa réflexion.

Sans aller jusque-là, il est tout de même envisageable de considérer que nos fidèles assistants numériques jouent un rôle considérable pour influencer notre rythmicité quotidienne, notre gestion du temps et du rapport aux autres. C'est dans cette perspective qu'à défaut de parler de prothèses du corps pour décrire le smartphone ou son équivalent, il est néanmoins tout à fait approprié de le dénommer « orthèse », car il épaulé au jour le jour notre comportement. Il sonne pour nous mettre en lien avec ceux qui veulent nous parler, clignote pour indiquer la réception d'un message, son contenu nous aide à nous repérer dans la ville, éventuellement nous permet d'acheter un bien, préalablement recommandé par une savante alchimie algorithmique publicitaire...

C'est loin d'être anecdotique. Les outils cognitifs transportables viennent à peine de se démocratiser et pullulent déjà dans notre environnement contemporain. Ils sont actuellement quotidiennement utilisés par une grande partie des populations humaines de la Terre.

Les smartphones se vendent par millions dans la France de 2017¹ comme dans le monde entier. Le nombre de smartphones dans le monde pourrait atteindre le nombre considérable de 3,3 milliards en 2018. Différents objets connectés sont proposés sur

1. Disponible à l'adresse : <http://www.economiamatin.fr/news-smartphones-utilisation-monde-reseau-operateurs-mobiles>.

le marché et ils ont des succès variables. Le smartphone est une réussite commerciale sans précédent. Les montres connectées comme les Apple Watch ont bénéficié d'un effet de mode passager assez vite retombé. Les Google Glass n'ont pas encore été adoptées en masse, peut-être en raison des contraintes esthétiques du port de tels dispositifs sur le visage et l'évidence des nombreux problèmes de respect de la vie privée.

Toutefois, si nous considérons le cumul de tous les types d'appareils connectés, alors nous réalisons qu'ils sont déjà présents en masse dans nos vies.

Selon les estimations d'Erich Spitz, conseiller du groupe Thalès, il y avait plus de 1 000 milliards d'objets informatiques sur la planète en 2010, en incluant les différents types d'étiquettes RFID², les machines-outils d'usine, les divers outils numériques et les ordinateurs³.

Plus de 6 milliards de téléphones portables étaient déjà en fonctionnement dans le monde dès 2012⁴. On considère que 80 à 90 % de la population humaine dispose donc d'un téléphone portable⁵. Cette dissémination colossale d'objets informatisés est un déferlement, qui, à l'image d'un torrent ou de la houle, semble actuellement irrépessible et quasi incontrôlable.

Dans un contexte urbain, nous sommes entourés de machines et d'automates. Même à la campagne, nous baignons constamment dans des flux d'ondes électromagnétiques générés par l'usage de radiotransmetteurs, de diffusion télévisée et radiophonique, de téléphones cellulaires, de smartphones, de réseaux wi-fi, de satellites, de radars et de bon nombre d'autres machines de communication.

2. Certains systèmes informatiques sont fort discrets, comme les puces RFID. Celles-ci servent d'antivol dans les magasins ou de badge d'accès à certains lieux. Bien qu'elles disposent d'un microprocesseur, comme elles ne disposent pas d'interface de contrôle par l'utilisateur, elles ne sont pas des prothèses humaines, mais une fonction ajoutée à un objet matériel. La représentation sociale qui y est associée est assimilée à une étiquette ou à une clé, et pas à un ordinateur. Toutefois, lorsque la puce RFID est implantée dans un corps humain, alors elle devient une prothèse permettant à un réseau informatique d'identifier le corps concerné.

3. Intervention au Collège de France 2006, le vendredi 13 octobre 2006.

4. « Mobile Phone Access Reaches Three Quarters of Planet's Population », World Bank Press Release, Washington, disponible à l'adresse : <http://www.worldbank.org/en/news/2012/07/17/mobile-phone-access-reaches-three-quarters-planets-population>, 17 juillet 2012, consulté le 18 novembre 2012. Le terme de « téléphone portable » désigne, ici, à la fois tous les smartphones et tous les téléphones mobiles classiques.

5. Tous ces terminaux télématiques ne sont certes pas dotés des fonctionnalités que l'on retrouve dans les smartphones dernier cri, néanmoins l'ensemble de ces appareils sont des prothèses numériques externes, possédant un écran, un clavier, un microphone, un haut-parleur et un microprocesseur informatique.

Avec l'usage répétitif s'instaure une forme d'accoutumance comportementale, psychologique et sociale qui conduit peu à peu à ce que la prothèse soit perçue comme un objet indispensable, une nouvelle forme de prolongement du corps humain. Il devient naturel de vivre parmi les machines.

Certains de ces outils tendent même à être considérés comme des éléments du corps lui-même. Ils deviennent des objets dont l'utilisateur peut techniquement se séparer, mais cette séparation ne se fait presque que pour effectuer une substitution par un autre modèle. En d'autres termes, on ne se sépare d'un téléphone portable que pour en utiliser un autre aussitôt.

Cela ressemble finalement au comportement de certaines personnes amputées ou agénésiques dotées de prothèses de membres, qui, comme Aimee Mullins, ne se séparent d'une prothèse qu'à la condition d'en utiliser immédiatement un autre modèle pour ne pas se sentir mis à « nu ».

La Chair, avec les prothèses informatisées détachables, se met à dépendre cognitivement du Métal, lorsque celui-ci est incorporé au schéma corporel par la force de l'habitude et de l'accoutumance⁶. L'utilisateur de prothèse cognitive, bien que tout à fait « entier », peut paradoxalement se sentir incomplet lorsque le smartphone

6. La Chair est un concept qui se réfère ici à notre matérialité corporelle humaine, « cet instrument de muscles, de sang, et d'épiderme, ce rouge nuage dont l'âme est l'éclair » (Yourcenar, 1995). Notre chimie corporelle est basée sur le carbone, à la base des matériaux organiques. Notre corps est structuré par un génome issu de la reproduction sexuée. Nous, humains, sommes, des organismes vivants pluricellulaires, d'un genre faisant partie du règne animal, de la classe des mammifères, de l'ordre des primates et de la famille des hominidés. Notre espèce, nommée *Homo sapiens*, est la seule représentante actuelle du genre humain. La vitalité propre de la Chair qui nous constitue demeure profondément énigmatique. De manière autonome, nous évoluons dans un environnement, nous respirons, nous nous nourrissons, nous nous reproduisons, nous pensons... La Chair est cependant fragile et il est facile de passer de vie à trépas. La réparer n'est pas un acte simple et, en même temps, elle dispose d'étonnantes possibilités d'auto réparation. Le Métal fait, ici, figure de synecdoque pour désigner la famille constituée par l'ensemble de nos machines informatisées. Les ordinateurs sont actionnés au moyen de l'énergie électrique. Ils sont contrôlés par une puce logico-mathématique. Ils se composent essentiellement de câblages et de composants électroniques qui associent différents métaux à des polymères, des céramiques et du silicium. Le Métal est entièrement constitué d'une matière non vivante et inorganique. Le Métal est un mécanisme qui pourtant parfois provoque une véritable illusion de vitalité, car le Métal, à l'image de la Chair, il est capable d'avoir une relative capacité de mouvement autonome. Les ordinateurs, les smartphones, les tablettes tactiles, les consoles de jeu portables, les dispositifs de réalité virtuelle ou augmentée, les objets communicants, les lunettes connectées tout comme les implants médicaux actifs, les implants RFID ou encore les membres bioniques robotisées sont autant de formes différentes que peuvent prendre les dispositifs informatisés conçus pour être interfacés avec un corps humain. De tels objets techniques, créés par les humains, sont désignés, dans cette thèse, dans leur ensemble, sous la désignation générique de « Métal ». Le Métal requiert toutefois une maintenance tributaire de l'artisanat et de l'industrie pour continuer à fonctionner.

n'est pas à proximité. L'« augmentation » des fonctionnalités corporelles devient vite aussi naturelle pour nous que d'utiliser l'eau courante ou le courant électrique.

Les prothèses cognitives détachables informatisées, qu'elles remplissent une fonction motrice ou cognitive, ont une très grande intimité avec leur utilisateur. Ce sont des objets techniques chargés d'un affect particulier du point de vue de leur utilisateur.

Le rapport entretenu avec ces machines est à l'image de celui qui s'instaure avec une brosse à dents ou des lunettes de correction de la vue. Elles ne sont prêtes qu'exceptionnellement à un tiers.

Bien que les prothèses de membre et les prothèses cognitives font partie de la même famille d'objets techniques, ces deux types de prothèses détachables informatisées ne sont pas assujetties à un encadrement identique ni aux mêmes représentations sociales.

Les prothèses cognitives sont de formidables outils pour apprendre, inventer, produire, vendre, se défendre, mais ce ne sont pas des objets anodins. Elles constituent un marché économique phénoménal.

Ce ne sont pourtant pas des jouets, bien qu'ils aient un grand potentiel tant ludique que pour la distraction.

Autant elles s'inscrivent légitimement dans les pratiques sociales et individuelles pour les adultes d'aujourd'hui, autant elles peuvent poser des problèmes pour les plus jeunes, notamment avant l'âge de 4 ans. Le chapitre 9 du présent ouvrage, intitulé « L'impact pédagogique potentiel de l'usage massif et excessif des prothèses cognitives », le développe abondamment.

La prothèse cognitive numérique considérée comme un *doudou* ou une *nounou* est facteur de risque pour le développement de l'enfant. Ce sont potentiellement des « armes de distraction massive ».

Mes observations de l'époque où j'ai soutenu ma thèse de doctorat, en mars 2013, s'inscrivaient notamment à la suite des réflexions de Nicholas Carr à propos d'Internet, ainsi que par celles de scientifiques tels que Sherry Turkle, Frederick Zimmerman, Michel Demurget, Serge Tisseron ou encore Bernard Stiegler à propos des effets du visionnage de la télévision sur les enfants.

Tristement, aujourd'hui, en 2017, nous assistons à une « épidémie » de troubles du spectre autistique chez les jeunes enfants⁷.

7. Disponible à l'adresse : <http://www.20minutes.fr/sante/2072979-20170522-video-ecrans-troubles-autistiques-chez-enfants-vrais-risques>.

Je considère que si le cerveau s'est configuré, dès le premier âge, en fonction des stimulations informatiques, l'esprit n'aura alors pas connu de fonctionnement sans les machines. Le comportement cognitif sera dès lors structuré en tenant compte de l'usage d'outils numériques, cet outillage prenant une place importante dans l'activité mentale quotidienne de l'individu.

Les prothèses cognitives peuvent être une véritable drogue sans substance, qui phagocyte tous les moments d'ennui. La contrepartie de cette situation de surutilisation est que l'imaginaire est sollicité bien plus pauvrement. L'« infobésité » inhibe certains mécanismes créatifs en lien direct avec l'acte d'imaginer, de parler et de penser et diminue la fréquence des échanges verbaux et affectifs indispensables dans les premiers moments de la vie.

En fait, le critère le plus déterminant semble être l'âge auquel s'opère l'habitué à ces dispositifs. Si le cerveau est déjà suffisamment « adulte », la plasticité provoquée par la cyberdépendance est, semble-t-il, plus facilement réversible. Il est possible pour l'esprit de revenir à un mode de fonctionnement longuement éprouvé antérieurement.

Un individu adulte peut légitimement choisir, en toute connaissance de cause, de développer son hypervigilance (nécessaire dans certains jeux vidéo) au détriment de sa capacité de concentration ou choisir de rester hyperconcentré pendant des heures sur un écran pour rédiger, travailler ou programmer. Il est responsable de la gestion de son attention et de son emploi du temps.

Il sera en revanche bien plus difficile et problématique d'effectuer un changement d'activité cognitive lorsque l'activité mentale n'a jamais au préalable été capable de se concentrer sur de longues périodes parce que l'attention profonde n'a pas été suffisamment développée pendant la petite enfance.

L'usage trop intensif de prothèses cognitives, davantage encore que les contenus diffusés, représente une question épineuse. La perturbation des rythmes du sommeil est provoquée par la difficulté, pour l'enfant qui n'y est pas contraint, à arrêter de lui-même de jouer et d'interagir avec la prothèse cognitive.

Les adolescents sont déjà suffisamment structurés mentalement pour utiliser sans grand danger ces outils... Néanmoins ils restent encore fragiles face à la question du manque de sommeil. Celui-ci peut nuire à leur récupération vis-à-vis de la fatigue quotidienne comme, en outre, à la physiologie de leur cerveau, qui ne prend approximativement sa configuration adulte qu'autour de l'âge de 15 ans. Or, la pression du groupe joue pleinement à cet âge. Passer sa nuit sur Facebook ou autre contribue à fatiguer excessivement le corps et l'esprit à un stade où, au contraire, le repos est nécessaire pour équilibrer avec le rythme très dynamique inhérent à l'adolescence.

Cette attention portée sur la mise en présence de l'enfant avec ces outils d'« augmentation » humaine doit bien sûr également porter sur les contenus proposés pour les plus jeunes.

Imposer des programmes choquants aux enfants en bas âge est anxiogène pour eux. Ce qui est montré doit évidemment être adapté à un jeune public. C'est pourquoi donner une prothèse cognitive connectée au web n'est pas souhaitable dans un premier temps. Le regard de l'enfant n'est pas le même que notre regard d'adulte. Des images qui sont anodines à nos yeux peuvent se révéler agressives ou perturbantes pour un jeune enfant.

Les usages inappropriés de prothèses cognitives plaident en faveur de la mise en place de la transmission de règles de bonnes pratiques. Un accompagnement social et une régulation des usages de prothèses cognitives détachables s'imposent pour préserver le développement attentionnel des enfants. Les prothèses, même détachables, nécessitent d'être assorties d'un mode d'emploi élaboré, basé sur un encadrement social et humain.

Le pire est peut-être de considérer que la machine puisse faire office de nourrice. Est-ce seulement souhaitable que les enfants s'y identifient et cherchent à lui ressembler au lieu de s'insérer dans le jeu social et affectif des autres humains et des éventuels animaux domestiques présents dans son environnement ? Le temps moyen de consultation des écrans par les enfants est de plusieurs heures par jour. Les prothèses cognitives suscitent un attrait très puissant sur les plus jeunes, captant énormément d'attention de leur part.

À cela s'ajoutent aussi les soucis causés par l'excès de sédentarité généré par l'usage compulsif de la prothèse cognitive, souvent par ailleurs associé à une nutrition inadaptée et à d'éventuels troubles musculaires ou oculaires. Tous ces facteurs peuvent tristement perturber fondamentalement l'épanouissement de l'être en devenir.

Il ne s'agit pas de dire qu'il ne faut jamais laisser nos enfants utiliser d'écrans, évidemment, mais plutôt ne pas leur déléguer la responsabilité de l'éducation socio-affective.

Les prothèses cognitives sont des outils d'une puissance considérable en matière d'ingénierie sociale. Nous ne faisons probablement qu'à peine entrevoir les bouleversements qui sont susceptibles de changer les modes d'organisation sociale d'une large partie de la population mondiale. Je crains que ce changement profond ne contribue encore à transformer davantage les citoyens en consommateurs. La culture de l'immédiateté, la revendication de droits associé un rejet d'admettre avoir des devoirs, la prégnance des réseaux sociaux qui renforce souvent la « psychologie des

foules » et une forme pavlovienne d'indignation donne parfois l'impression qu'au lieu d'aller vers plus de démocratie nous allons au contraire vers une société où le libre arbitre ne pourra plus s'exprimer de la même manière.

Enfin, il est aussi très important de réfléchir à la pérennité du système d'information global qui maintient en fonctionnement tous ces nouveaux organes « exosomatiques » humains (pour réutiliser le concept d'Alfred James Lotka repris par Nicholas Georgescu-Roegen). Les prothèses ou orthèses cognitives ne sont pas produites naturellement par nos organismes, leur diffusion est intrinsèquement liée à l'économie industrielle et aux ressources en énergies et en matières premières.

Si les conditions pour exploiter les ressources et alimenter l'industrie en énergie ne sont pas remplies, les outils informatisés ne seront plus disponibles. Nos vies quotidiennes changeraient alors à nouveau drastiquement.

La Chair est cependant également fragile et il est facile de passer de vie à trépas. La réparer n'est pas un acte simple. L'existence de cette Chair, qui nous sert de support pendant les décennies successives, est notre jalon pour jauger notre existence humaine et pour ressentir notre rapport au monde.

La Ruche est le concept que je propose pour réfléchir aux transformations radicales qui touchent notre société du fait de la diffusion massive des prothèses cognitives numériques. Les « reines » de cette Ruche métaphorique seraient les grandes multinationales de l'Information et du Digital.

C'est parce que Jaron Lanier utilise l'expression « esprit de ruche » pour caractériser l'émergence, depuis quelques années, d'une forme de pensée humaine distribuée en réseaux numériques et influencée par nos prothèses cognitives et nos usages du web 2.0 que j'ai peu à peu envisagé de prendre cette expression au mot, en m'interrogeant sur le fait que cette métaphore de la ruche utilisée par Jaron Lanier ne semblait pas uniquement applicable à l'esprit, mais potentiellement également à une recomposition anthropologique globale (Lanier, 2010).

Sommes-nous la génération qui verra survenir un nouveau mode d'existence social, une nouvelle population, constituée de personnes en permanence connectées au réseaux numériques ? Cette population, dont le fonctionnement aurait pour épine dorsale une « pensée » distribuée au moyen de divers relais numériques emmaillotant les individus, par analogie avec les phéromones et les comportements codifiés dans les essaims d'insectes, pourrait être dépeinte comme une « Ruchée » gérée par le *cloud*, et non plus, comme jusqu'à présent, comme une société instituée par le contrat social, ou une communauté, ayant le Clan pour considération supérieure.