



all agriculture building device energy environment transport other

Satellite Relief

Les objets communicants au service des services

pachube



Dimitri Carbone

Résumé

Le formidable essor des services dans nos économies s'est accompagné d'un développement exponentiel des nouvelles technologies et de ses usages dans notre quotidien. Aujourd'hui, nous sommes confrontés à des défis majeurs tels que le réchauffement climatique, la réduction des ressources naturelles, la crise financière, la diffusion fulgurante de maladies comme la grippe A. Nous devons ainsi résoudre des problèmes de plus en plus complexes ayant des impacts de plus en plus dévastateurs avec des ressources de plus en plus limitées et dans un temps de plus en plus court.

Sans être la panacée, l'intégration de nouvelles technologies dans nos objets quotidiens peut apporter des réponses : en simplifiant, en délivrant les informations pertinentes au bon moment, en facilitant la collaboration et réduisant notre consommation...

Ces objets communicants, appelés aussi « neobjets¹ », « spimes² » ou « smart objects » nécessitent pour se déployer un écosystème constitué de réseaux de communication, de systèmes d'exploitation ou « OS », d'une sémantique partagée, d'une intelligence ambiante et d'interfaces avec les hommes.

Pour développer des services autour de ces objets communicants, il est essentiel qu'ils tirent parti des modèles économiques innovants issus notamment d'Internet et qu'ils apportent une véritable valeur ajoutée par rapport aux services déjà existants, une simplicité d'usage et un juste prix.

Néanmoins, l'origine de leur formidable essor viendra de leur potentiel à répondre à de vrais besoins. Quelques questions judicieuses sur les usages, le contexte d'utilisation, les besoins des utilisateurs sont autant de moyens de découvrir de nouveaux services pertinents.

La diffusion de ces objets soulève aussi des questions qui concernent autant leurs impacts en terme de consommation d'énergie, sur notre santé que sur la protection de notre vie privée ou notre dépendance technologique. Il est essentiel que nous soyons éclairés à ce sujet et que nous en tenions compte dès leur conception. Dès lors, les services imaginés pour ces objets seront plus à même de répondre à nos attentes tout en réduisant au plus leurs impacts négatifs.

Introduction

Associer les nouvelles technologies et les services est un puissant levier de croissance pour notre économie.

D'une part, les services sont les plus gros pourvoyeurs d'emplois, résistent mieux à la crise, d'autre part, notre société a un usage croissant des technologies et des besoins accrus de nouveaux services. Comment combiner les deux, de manière innovante ?

Aujourd'hui, l'ordinateur plus récemment le téléphone mobile nous permettent d'accéder à une formidable source d'informations à la fois publiques, mais aussi personnelles, d'échanger des informations (textes, images, vidéos, sons...). L'enjeu actuel est que cet accès limité à deux objets va rapidement se généraliser à toutes sortes d'objets. Nous « donnons vie » à des objets auparavant inertes en leur donnant la capacité de communiquer, d'analyser leur environnement et d'agir dessus.

Nous leur donnons la capacité de rendre des services qu'ils étaient incapables de rendre auparavant. En évitant l'écueil de rendre communicant tout ce qui nous tombe sous la main, nous pouvons en partant de leurs usages, de leur contexte d'utilisation, développer des services adaptés.

Développement des services et usages

Impact des services

Les services sont un formidable relais de croissance pour l'économie, les emplois, les créations d'entreprises en particulier les PME, ils représentent près de 75%³ des emplois en France.

Les investissements et les barrières à l'entrée pour les services sont plus faibles que pour la production industrielle et ils donnent plus facilement accès à des revenus récurrents d'où globalement une prise de risque plus faible et une opportunité de croissance pour les PME et TPE.

Un exemple flagrant est la comparaison entre l'achat d'un ordinateur et l'achat d'un service de dépannage pour ordinateurs. Le coût d'achat du premier est de l'ordre de 500€, ce qui correspond grosso modo à 10 heures de dépannage informatique. Les investissements et le temps nécessaire pour rentabiliser la production d'un ordinateur sont sans commune mesure avec son dépannage. En revanche, n'oublions pas que la production industrielle reste essentielle, car sans ordinateurs, il n'y aurait pas de dépannage.

Croissance des usages

En parallèle à cette croissance des services, les ménages et les entreprises sont de plus en plus équipés en nouvelles technologiesⁱⁱ et surtout dépensent de plus en plus dans les services de télécommunicationsⁱⁱⁱ (usage Internet et services de téléphonie mobile), dépassant même les dépenses en appareils électroniques et informatiques^{iv}.

Les nouvelles attentes

Avec l'explosion des nouvelles technologies, des problématiques inconnues auparavant pour l'homme sont apparues :

Crise financière et économique, pandémie de la Grippe A sur les cinq continents, explosion de l'usage Internet et plus récemment de l'Internet mobile, réchauffement climatique, réduction des ressources naturelles, OGM, multiplication des ondes, pression financière accrue sur les entreprises et ses salariés

Qui reflètent quelques grandes tendances de nos sociétés :

Une complexité accrue, une incertitude croissante, des interconnexions démultipliées, une propagation à l'échelle mondiale à une vitesse fulgurante des informations, des idées, des maladies, des crises... une accélération du temps, notre incapacité grandissante à mesurer l'impact de nos propres actes et décisions, des contraintes accrues et des ressources limitées, un stress accentué

ⁱ En 10 ans (1998 vs 2008), +50% en volume Vs +32 % pour l'ensemble de l'économie française ([Insee Première N°1197 - juin 2008](#) - Les services marchands en 2007)

ⁱⁱ En 10 ans, consommation en volume de TIC multiplié par 4 Vs + 30% dépenses de consommation ([Insee Consommation des produits des TIC – 2008](#)).

ⁱⁱⁱ En 10 ans, + 76% (+20 Md€) du marché des communications électroniques dû surtout à la croissance de l'usage Internet et des services de téléphonie mobile (+20 Md€ en 10 ans) (cf [INSEE](#) Le marché des communications électroniques 2008)

^{iv} En 10 ans, compte tenu de la baisse des prix des équipements TIC, la part des dépenses d'un ménage en appareils électroniques et informatiques a légèrement baissé à 2% du budget global alors que la part dans les services de télécommunication atteint aujourd'hui 2,4% (+ 50% en 10 ans).

Qui créent des attentes fortes :

Simplifier, rendre compréhensible, donner la bonne information au bon moment au bon endroit et à la bonne personne, faciliter nos prises de décision, partager et collaborer, s'ouvrir à de nouvelles idées, de nouvelles personnes, mieux consommer et moins, s'adapter à nous, sécuriser et contrôler, divertir...

Nous devenons de plus en plus exigeants envers nos objets, ils doivent répondre à nos besoins au-delà de leur périmètre habituel. Nous ne voulons plus acheter une voiture pour nous déplacer d'un point A à un point B, nous souhaitons nous déplacer d'un point A à B par le moyen le plus économique, écologique, rapide... en toute sécurité, sans s'ennuyer et avec le moyen de déplacement le plus adapté.

L'objet devient secondaire par rapport au service. Se déplacer est plus important que posséder une voiture, accéder à Internet est plus important que d'avoir un ordinateur.

Les objets communicants

Quelles réponses peuvent apporter les objets communicants ?

En « donnant vie » à des objets inertes, nous leur donnons la capacité de nous rendre ces services. Tout objet peut devenir « vivant » : une brosse à dents, un pèse-personne, un pot de fleurs, une porte...

Mesurer votre temps de brossage, analyser votre manière de vous brosser et vous conseiller, suivre l'évolution de votre poids et vous guider pour en perdre, arroser vos plantes en fonction de l'ensoleillement et l'hygrométrie, vous indiquer que quelqu'un est entré chez vous, fermer la porte à clé au cas où vous l'auriez oublié, afficher les messages de la famille et vous alerter sur les tâches à faire sont quelques-uns des multiples services que pourraient rendre ces objets.

Ces nouveaux objets appelés aussi objets communicants, « neoobjets¹ », « spimes² » ou « smart objects » savent communiquer entre eux et avec nous, recueillir des informations sur leur environnement et agir dessus de manière intelligente et concertée.

A l'aide de capteurs, ils sont capables de recueillir des données de tout type : un état : éteint/allumé/en panne, un lieu et une direction (GPS, caméra, boussole...), une date (horloge), une séquence vidéo (caméra), un événement (caméra : mouvement devant l'objet, accéléromètre, boussole : mouvement de l'objet, capteur de lumière : jour/nuit), son utilisateur (RFID/NFC, caméra, micro...).

Les modes d'action (actionneur ou actuateur) sont aussi très divers en fonction de l'objet : s'allumer/s'éteindre, alerter, communiquer des ordres à d'autres objets, se déplacer...

Enfin, ils peuvent communiquer et donc recevoir et transmettre des informations au travers d'un réseau de réseaux multi-technologies sans fil (Tag 2D, RFID, NFC, Zigbee, Bluetooth, WiFi, 2G, 3G...) et avec fil (CPL, Ethernet, USB...). Les informations peuvent être très brèves comme la transmission d'un identifiant (Tag 2D, RFID) ou très gourmandes en bande passante comme la transmission de flux en temps réel de vidéo haute définition.

Certains peuvent interagir directement avec des hommes (ex.: écrans ou ordinateurs connectés), se mouvoir (ex. : caméra mobile), avoir une intelligence embarquée (ex.: GPS) ou tout cela ensemble (ex.: robots).

Enfin, ces objets ne sont pas isolés, au contraire ils « vivent en communauté », interagissant non seulement avec nous, mais aussi entre eux. Ils créent un écosystème, où l'ensemble des informations recueillies peuvent être centralisées, exploitées comme le montre le service Pachube⁴ qui agrège toutes les données de capteurs disséminés dans le monde entier.

Réduire notre consommation d'électricité

La consommation d'électricité donne un exemple d'applications que nous pouvons tirer de ces objets communicants.

Aujourd'hui, nous relevons notre compteur électricité tous les mois, mais nous ne savons pas quand précisément nous consommons le plus, qu'est-ce qui y contribue le plus, quels sont les appareils qui consomment alors qu'ils sont éteints ou en veille. Avant d'acheter, nous ne savons pas si les profils types des étiquettes-énergie (de A++ à G) correspondent à notre mode personnel de consommation^v, quels sont les avis des autres utilisateurs sur ce produit en terme de consommation.

Or, « *si vous ne pouvez pas mesurer, vous ne pouvez pas améliorer*⁵ », nous passons donc à côté d'un potentiel d'économies important.

Sans même attendre l'arrivée des 35 millions nouveaux [compteurs d'électricité communicants](#)⁶ installés entre 2010 et 2016, quelques objets communicants simples nous permettraient de réduire fortement notre consommation.

Avec une approche très différente de celle de l'écotaxe, nous pourrions changer nos comportements, réduire notre consommation et notre empreinte écologique en sachant simplement ce que nos appareils consomment réellement en fonction de nos usages et en sachant comment nous pouvons agir dessus.

Par exemple, une multiprise avec un petit écran LCD indiquant en temps réel et enregistrant la consommation effective et qui serait connectable à un ordinateur par CPL ou par un câble USB, nous permettrait d'analyser très rapidement, la consommation de multiples appareils en veille et en marche, selon l'utilisation choisie. La consommation globale et ses variations pourraient être récupérées par des appareils reliés à la fois à notre compteur d'électricité et un ordinateur par CPL, WiFi, USB...

Des prises pourraient s'éteindre automatiquement si l'appareil branché est en veille ou durant certaines périodes de la journée. Ces produits pourraient aujourd'hui être largement diffusés dans nos supermarchés et enseignes de bricolage à un prix modéré, or ce n'est pas encore le cas^{vi}. La prochaine étape est de donner systématiquement aux prises murales et appareils électriques la capacité d'ajuster eux-mêmes leur consommation et de s'éteindre automatiquement.

De nombreux services en découlent : la diffusion de votre consommation sur votre TV, ordinateur, mobile ou un quatrième écran à la maison, l'envoi d'alertes, et même des services de confort (allumer le chauffage à distance, éteindre toutes les lumières à votre départ), de sécurité (alerte si une lampe est allumée alors que personne ne devrait se trouver dans votre maison ou en cas de court circuit, inondation) etc.

Au-delà d'une utilisation personnelle, la capacité de ces objets à partager ces informations et former une sorte de réseau social des objets leur apporte une nouvelle dimension.

Imaginez qu'un grand nombre d'utilisateurs acceptent de diffuser ces informations (rendues anonymes) provenant de leurs objets. D'une part, nous aurions une image nettement plus fidèle de la consommation réelle, nous pourrions, sur des bases statistiques, fournir des conseils pour réduire la consommation et même optimiser la consommation d'énergie sans intervention d'un utilisateur.

D'autre part, nous pourrions en scannant avec son téléphone mobile, le code-barres d'un produit en rayon, savoir sa consommation réelle telle que mesurée par la communauté des utilisateurs, sa durée d'utilisation avant réparation sans compter tous les autres possibilités telles que l'appréciation des utilisateurs, des conseils d'utilisation...

^v Par exemple, pour le lavage, l'échelle d'efficacité énergétique est calculée pour une lessive sur le cycle « blanc » à 60°C et ramenée à 1 kg de linge alors qu'un grand nombre de lessives utilisent le cycle « couleur » à une température entre 30°C et 45°C.

^{vi} Sur des sites Internet spécialisés, des compteurs de consommation avec prise USB sont vendus près de 120€

Cet avenir est proche, il existe déjà des lampes⁷ qui nous donne conscience de notre consommation électrique en comparaison avec d'autres utilisateurs.

L'écosystème, terreau nécessaire pour les objets communicants

Pour développer les services associés à ces nouveaux objets, il est nécessaire qu'ils reposent sur un écosystème, une infrastructure, des usages et un modèle économique viable.

Nous sommes aujourd'hui à un point d'inflexion, car nous avons toutes les briques nécessaires pour construire et développer cet écosystème et tout cela à un prix abordable.

Les infrastructures

[Internet des objets](#)⁸, web 3.0 ou « [web squared](#)⁹ », web ubiquitaire, informatique ambiante, « pervasive computing¹⁰ », ubiquité numérique¹¹, « everywhere¹² » font référence à cet écosystème naissant dans lequel se marient objets communicants, réseaux de communication, « intelligence ambiante », interfaces homme-machine...

Cet écosystème est amené à croître à une vitesse exponentielle, mais les objets, les moyens de communication, les usages sont beaucoup plus hétérogènes que d'autres écosystèmes comme Internet ou les réseaux mobiles.

Tout d'abord, il n'y a pas d'objets dédiés, car potentiellement tout objet peut devenir communicant, une table, un peigne, un miroir, une pince à linge...

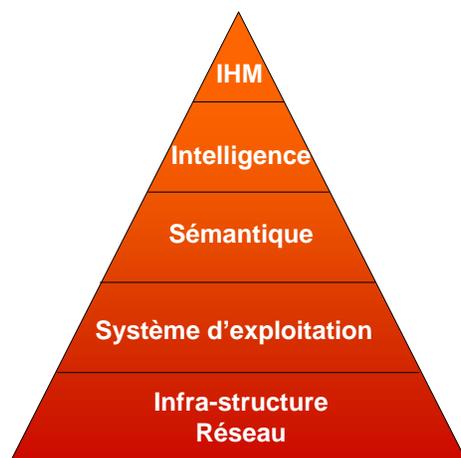
Chaque objet a des contraintes très différentes en terme de taille, d'accès à l'énergie, de conditions d'usage... et donc de connexion à un réseau. Deux objets communicants ayant une connexion directe doivent le résoudre le triptyque : distance, débit entre les deux et consommation d'énergie de chaque objet.

Grosso modo, plus la distance ou le débit nécessaire est élevé, plus l'énergie nécessaire augmente. Plus la distance est élevée, plus le débit est faible. En multipliant des répéteurs, amplificateurs..., nous pouvons atteindre des débits élevés sur de longues distances, mais cela accroît d'autant la consommation d'énergie.

Chaque mode de transmission sans fil (code-barres, tag 2D, RFID, NFC, Zigbee, Bluetooth, WiFi, WiMax, GSM 3G ...) et avec fil (CPL, Ethernet, ADSL, USB, FireWire, eSata...) répond à des besoins et contraintes différents en terme de distance, débit et consommation d'énergie.

Pour chaque situation, nous pouvons créer une combinaison, le code-barres sur une bouteille de vin associée à un mobile avec caméra pour avoir des conseils œnologiques, le robot WiFi associé à une « box » ADSL pour faire de la téléprésence chez soi ou un thermomètre Zigbee associé à l'arrosage automatique pour arroser les plantes en cas de fortes chaleurs....

Cette intrication nécessaire des réseaux pose la question de leur interopérabilité et interaction. Comment un objet avec une puce NFC va-t-il communiquer avec ceux connectés en Zigbee, WiFi, 3G ou Bluetooth... Doit-on passer par un hub multiréseau ou les objets doivent-ils intégrer plusieurs technologies quand c'est possible ? Y aura-t-il des standards en place ou faudra-t-il attendre la fin d'une guerre des standards ? Comment ce réseau ubiquitaire gèra les zones « très pauvres » et les zones « surchargées » ?



L'interopérabilité des réseaux est la première couche de cet écosystème, encore faut-il que ces objets utilisent des langages communs.

Pour des applications verticales comme la télésurveillance, il y a des solutions avec des langages propriétaires et fermés, néanmoins vu la multiplicité des objets et acteurs existants, il est indispensable qu'elles s'ouvrent et partagent des systèmes d'exploitation (ou OS). L'investissement lourd d'acteurs actuels et l'arrivée récente de gros acteurs sur ce sujet ne sont pas anodins : Microsoft avec Windows Mobile 7 et Windows 7, Google avec Android et Chrome OS, Intel avec Moblin en concurrence avec des OS ouverts comme Linux très utilisé pour les objets communicants.

A l'image des navigateurs Internet, ne subsisteront que deux ou trois standards et une multitude d'acteurs sur des niches spécifiques.

Parler un langage commun ne suffit pas, il faut aussi que les objets puissent se comprendre, donner du sens à ce qu'ils reçoivent et envoient. C'est le rôle de la couche sémantique qui leur permet de comprendre l'ordre s'allumer, s'éteindre, alerter ... quel que soit l'objet qui le lui demande. La construction d'une ontologie de l'Internet ou « linked data »¹³ (à travers des normes comme RDF^{vii} et OWL^{viii}) vise à rendre accessible et réutilisable les données par des machines et objets et non plus uniquement par des hommes. Cela est possible en transformant des données non structurées en données structurées^{ix}.

Pour enrichir ces échanges, une quatrième couche est nécessaire, l'intelligence. A la différence d'une recherche sur Internet, un objet communicant a besoin d'une seule réponse adéquate et non de dizaines de milliers, c'est la différence entre la recherche sur Google et de nouveaux moteurs de recherche comme Wolfram Alpha qui apporte une seule réponse.

Les nouveaux services tels que réduire la consommation d'énergie, sécuriser sa maison, reconnaître un lieu, un mouvement, un visage s'appuieront fortement sur cette couche

Avec la montée des débits sans fil (2G, GPRS, EDGE, 3G, 3G+, LTE) et fixes (RTC, ADSL, Fibre optique), cette intelligence ne doit plus nécessairement être intégrée dans l'objet, mais peut être déportée sur des serveurs externes qui analysent les données, commandent avec une puissance de calcul bien supérieure et pour un coût modéré. La reconnaissance vocale, des visages, la détection de mouvements, la traduction simultanée seraient ainsi à la portée de tout objet avec une caméra et un microphone. Ces services seront alors proposés sous forme de « Software-as-a-Service » (SaaS) en contrepartie d'un abonnement régulier différent du modèle de licence où les applications sont payées une fois et étaient installées sur les ordinateurs ou objets.

^{vii} Resource Description Framework

^{viii} Web Ontology Language

^{ix} Exemples : dbpedia qui récupère les tableaux structurés de Wikipedia, OpenCalais, GeoNames, IMDB (films)

Les objets communicants doivent pouvoir communiquer directement ou indirectement avec les hommes. Un grand nombre d'entre eux intègrent déjà une interface homme-machine (IHM) mais les capteurs sans interface directe se multiplient. C'est pourquoi, nous avons besoin d'accéder facilement et instantanément l'ensemble des informations produites par nos objets. Pour éviter d'être submergé par le flot d'informations, cette information doit être synthétisée, personnalisée, « contextualisée ». Après la TV, l'ordinateur et le mobile, il y a déjà une bataille autour du quatrième écran, sorte de tablette / cadre photo WiFi, tactile, qui pourrait centraliser ce type d'informations. Néanmoins, bien d'autres interfaces¹⁴ sont possibles et sont aujourd'hui en plein développement. Nous pouvons envoyer des commandes par la reconnaissance des gestes, du visage et recevoir l'information par la voix, le changement de couleur, de forme... La relation avec les objets deviendra de plus en plus naturelle et simple.

Les modèles économiques

Un des facteurs limitatifs du développement des services est le prix et le modèle économique. Cela fait de nombreuses années qu'il est prévu que le marché de la domotique explose, pourtant ce marché n'a pas décollé jusqu'à récemment.

Les raisons tiennent au modèle propriétaire des solutions, à leur coût très élevé, à la difficulté d'intégrer de nouveaux objets et à leur faible modularité.

Les modèles économiques favorisant l'ouverture et l'interopérabilité entre les différents objets, réseaux, langages... sont clés à l'essor de ces nouveaux services. En plus des modèles classiques, comme l'abonnement à des services (ex : SaaS), les commissions sur les transactions ou le paiement à l'acte, de nouveaux modèles apparaissent issus souvent d'Internet. Le modèle de la gratuité¹⁵ a ainsi le vent en poupe à travers ses déclinaisons « Freemium » (service de base gratuit (*Free*) avec en option des services additionnels, mais payants (*Pre-mium*)^x), le marché tripartite (ex : publicité en ligne), les subventions croisées directes (ex : téléphones mobiles subventionnés en échange d'un abonnement mensuel), le « don » (ex : Wikipédia ou loteries gratuites demandant des informations personnelles et revendant leurs bases de données)

^x Ex : Les réseaux sociaux professionnels : les abonnés payants de Linked In, Viadeo ont accès à tout le réseau social professionnel, savent qui consultent leur profils... à la différence des utilisateurs gratuits

Quels services créer ?

Dépasser les cinq minutes d'utilisation

Nos maisons sont encombrées de « *5 mn product* », produits abandonnés après 5 minutes d'utilisation, l'un des risques des objets communicants est qu'après l'engouement dû à la nouveauté, ils agrandissent les rangs des objets « placardisés ».

Une image d'Épinal de l'objet communicant est le réfrigérateur communicant capable de nous alerter quels produits seront bientôt périmés, ceux qui vont manquer et en conséquence seront commandés automatiquement et livrés à domicile, de proposer des recettes diététiques avec les restes et de servir de bloc-notes pour toute la famille.

Des tentatives ont été réalisées, aucune n'a aujourd'hui rencontré son marché, car il était trop cher, pas assez simple à utiliser et la valeur perçue était faible.

Quelques questions simples permettent de mieux déterminer la réussite d'un objet ou service :

- Est-ce qu'il répond à un besoin des consommateurs qui n'était pas ou mal couvert auparavant ?
- Est-ce qu'il est simple à utiliser ?
- Est-ce qu'il est vendu au juste prix par rapport à ce qu'il apporte ?
- Est-ce qu'il peut être produit à un coût suffisamment inférieur au prix de vente avec la qualité de service attendue ?

Si les produits ou services que vous proposez répondent à ces trois conditions et que vous savez le faire savoir, ils ont de bonnes chances de percer.

Comment créer de nouveaux services ?

Pour créer de nouveaux services, en tant qu'industriels, nous pouvons créer un produit et des services liés^{xi}, nous pouvons créer un produit ouvert et des services complémentaires^{xii}. En tant que non-industriels, nous pouvons créer des services autour d'un objet existant ou autour de plusieurs objets (« *mashups* » de services ou d'objets, par exemple un service pourrait proposer que dès que votre thermomètre communicant dépasse un seuil, l'arrosage automatique soit déclenché et qu'en dessous d'un seuil, vos radiateurs s'allument...)

Pour qu'un service soit utilisé au-delà du temps de la découverte, il est préférable que ce service soit naturellement associé à l'objet communicant en apportant un vrai plus et en étendant ses fonctionnalités.

Les questions qui se dégagent des nouvelles attentes de nos sociétés nous aident à identifier ces services.

^{xi} Ex. : Stratégie d'Apple avec l'iTunes, iPhone et l'App Store pour télécharger des applications

^{xii} Ex. : Stratégie de Google avec le Google Phone et ses partenariats avec des constructeurs de mobile et les développeurs, mais en simplifiant l'intégration de ses services Google Maps, Gmail, Picasa...

Prenons l'exemple d'une perceuse, pouvons-nous

- Simplifier son utilisation ? Savoir quelle mèche prendre en fonction du mur
- Avoir la bonne information au bon moment ? Savoir réparer ou faire réparer sa perceuse si elle tombe en panne
- Partager et collaborer ? Collaborer avec d'autres utilisateurs au montage d'une armoire chez soi
- S'ouvrir à de nouvelles idées ? Découvrir de nouveaux usages grâce à d'autres utilisateurs

Cette perceuse pourrait rendre tous ces services en devenant communicante. Pour cela, il suffirait d'y accoler un tag RFID sur la perceuse et de posséder un écran tactile type cadre photo WiFi avec un lecteur RFID.

En passant la perceuse près du lecteur RFID, vous auriez accès sur l'écran à une interface simplifiée où vous pourriez poser des questions à des experts ou d'autres utilisateurs, suivre des cours pour monter un meuble, partager vos expériences avec la communauté des « perceurs en ligne », et apprendre aussi de nouvelles utilisations : visser, poncer. Les possibilités pourraient même être démultipliées avec une caméra ou en intégrant un accéléromètre et une boussole dans la perceuse pour vous guider en direct. En évitant d'être intrusif, il est possible de proposer des publicités très ciblées en fonction des usages de l'utilisateur pour financer le service...

Cette démarche pourrait être utilisée pour une quantité d'objets afin de développer des services de conseil, de réparation, de partage, de réseaux d'entraide...

Une autre manière d'imaginer des services est de partir de ses contraintes et de ce qui les différencie des autres. Prenons l'exemple des stations-services. Leurs atouts sont d'être en surface, déjà largement implantées sur le territoire et à des points de passage importants, facile d'accès pour tous les transports avec des horaires d'ouvertures étendues voire 24h/24, 7j/7.

Les contraintes sont liées à ses clients : des automobilistes qui souhaitent prendre de l'essence ou des personnes proches recherchant une épicerie.

Pour les stations-services, les services découlent aussi facilement des questions précédentes, pouvons-nous :

- Partager, collaborer ? Profiter du passage des voitures pour proposer du covoiturage
- S'ouvrir à de nouvelles idées ? Elargir aux autres modes de déplacement : vélo, bus,
- Mieux consommer et moins ? Trouver des modes de transports alternatifs plus écologiques
- Simplifier ? Faciliter le déplacement multi-modal en temps réel

Ainsi, nous transformerions une station-service en « hub » ou plateforme de transport « multi-modal » et urbain.

Pour y parvenir, d'une part, cela nécessiterait de cartographier les différents modes de transports, parking, points d'intérêt (écoles, bâtiments publics, centres commerciaux...) aux alentours des stations-service, de connaître les horaires de ceux-ci et d'intégrer idéalement leurs horaires en temps réel. Une application sur « *smartphone*^{xiii} » ou sur un objet communicant nous donnera ainsi accès à toutes ces informations en temps réel où que nous soyons.

En plus de valoriser ces espaces dans les villes, cela permettrait aussi de créer de nouveaux services grâce aux flux multiples : réparations de vélo, points de rendez-vous pour le covoiturage, point de départ de découvertes de sites, tourisme écologique...

^{xiii} Des applications existent déjà comme ChronoMove® de Senda, Personal Travel Assistant de Cisco

L'envers du décor

Le développement de ces nouvelles technologies et leur intégration dans nos objets quotidiens s'accompagnent aussi de risques importants pour nous et notre environnement qui doivent être anticipés voire régulés.

Les premiers risques sont inhérents aux objets mêmes : « la pollution numérique » :

Compte tenu de la quantité et type d'ondes (WiFi, Zigbee, GSM/3G, Bluetooth...) émises par chaque appareil, il y a un risque de cacophonie des ondes empêchant les appareils de communiquer.

La profusion des objets communicants multiplie aussi leur consommation d'énergie totale et accentue les problèmes de recyclage. Une bouteille de lait avec une étiquette RFID est nettement plus complexe à recycler qu'une bouteille sans.

Il y a aussi des risques pour les hommes que nous ne savons pas toujours mesurer comme l'impact des ondes électromagnétiques GSM, WiFi, Bluetooth sur notre santé.

D'autre part, les objets communicants ont facilement accès à de nombreuses données personnelles : nos habitudes, nos trajets, nos goûts, nos amis... sans que nous ayons toujours donné notre consentement pour les livrer. Séparément, ces données sont peu sensibles, mais recoupées et fusionnées¹⁶, elles permettent de reconstituer le film de notre vie et d'anticiper nos envies et même de nous manipuler... La miniaturisation de ces objets en puces espionnes ou « spychips »¹⁷ permet même de les implanter dans le corps humain.

Ces données personnelles sont extrêmement utiles pour simplifier nos vies, prodiguer des conseils, personnaliser des services, mais créent aussi une dépendance accrue à ces objets. Ils peuvent même progressivement réduire notre liberté d'action, car plus les conseils donnés seront judicieux moins vous irez à leur rencontre. Vous déléguerez plus vos décisions à un système et briderez votre créativité laissant que peu d'espace pour le hasard et l'impromptu.

Ce système complexe, est comme tous les autres, faillible¹⁸ et « hackable », mais à la différence d'Internet, le pouvoir d'action est bien plus vaste : la caméra qui vous filme dans votre salle de bain à votre insu, la TV qui s'allume au milieu de la nuit, la tondeuse à gazon qui pourchasse votre chat, votre maison qui refuse de vous laisser entrer ou votre voiture qui vous détourne de votre chemin¹⁹.

Le « hacking » d'objets pourrait prendre une tournure encore plus dramatique avec « life hacking »²⁰, où une personne parviendrait à manipuler votre vie, car elle aura accès à vos objets propres, à vos services personnalisés qui vous conseillent quotidiennement et que vous avez pris l'habitude de suivre...

Conclusion

A l'image de certains médicaments qui réduisent les effets secondaires d'un médicament qui eux-mêmes réduisent les effets secondaires d'un autre médicament... qui au final traite une maladie, nous pourrions nous demander si nous n'assistons pas à une surenchère technologique où la solution crée un nouveau problème qui est résolu par une nouvelle solution qui crée un autre problème...

Aujourd'hui, nous ne pouvons plus nous contenter d'empiler les technologies souvent très consommatrices d'énergie, de ressources, où chaque strate peut produire des effets imprévisibles et néfastes. Ne pourrions-nous pas simplement éviter de tomber malades, éviter que ces problèmes surviennent plutôt que de chercher des solutions à des problèmes ?

Notre capacité à sortir de la boîte, à imaginer autrement, à savoir remettre en cause nos modèles classiques de pensée seront sérieusement mis à contribution pour y parvenir.

Il sera difficile à des entreprises ayant investi lourdement dans une direction et tirant ses profits d'un modèle économique défini de les remettre en cause même si un nombre croissant d'entre elles n'ont plus d'autres choix. La diffusion et le partage des idées, la réduction des barrières à l'entrée aideront les particuliers, les scientifiques, les petites entreprises, les associations à nous servir d'aiguillon afin de trouver des solutions simples, écologiques, économiques qui n'empilent pas les technologies... Des voies se dessinent déjà avec des programmes comme le développement du « *Low-Tech Engineering* »²¹ et la production d'objets comme le *One Laptop per Child*^{xiv}. Il faut les étendre et les soutenir.

L'Etat a aussi un rôle à jouer pour favoriser le développement de ces nouveaux services, en favorisant l'éclosion de standards, l'émergence d'écosystèmes, en développant les partenariats publics/privés, en facilitant et en structurant l'accès à des données publiques^{xv} (comme la cartographie²², les transports, les dépenses publiques...) ou en incitant les entreprises à le faire dans le respect de la vie privée. L'Etat peut aussi anticiper les risques potentiels et légiférer si nécessaire pour mettre en place des garde-fous comme il en existe dans la biologie et la génétique, tout en évitant de cadenciser l'innovation.

La France a, par exemple, prôné le droit au silence des puces²³ afin de protéger la vie privée. L'Union Européenne recommande d'intégrer les problématiques de protection de la vie privée dès la conception de l'objet (« *privacy by design* »). D'autres législations se mettront en place afin d'inciter à réduire drastiquement leur consommation d'énergie ou à ce qu'ils soient autoalimentés.

Au-delà de l'Etat, c'est à l'ensemble des acteurs de rester vigilants sur les dérives possibles, car les objets communicants vont très rapidement peupler nos maisons, nos vies. Ils apporteront à la fois de nouvelles solutions, favoriseront l'émergence de nouveaux services en contrepartie de nouveaux risques et contraintes.

Notre relation avec les objets changera profondément. D'ailleurs, pourra-t-on encore parler d'objets communicants dans dix ans alors qu'ils sauront nous parler à la première personne ?

^{xiv} Ordinateur portable coûtant près de 100\$, recyclable et réparable facilement et utilisable dans des régions sans électricité et destiné en premier lieu aux pays en voie de développement - Initiative soutenue par l'ONU et menée par Nicholas Negroponte - <http://laptop.org/en/laptop/>

^{xv} cf. Politique de « *Open Government Data* » menée par l'administration Obama

Bibliographie

- ¹ Jean-Louis Frechin, *Nouveaux Objets - NéObjets: Vers un nouveau système des objets...*, Nodest.net, mai 2009
- ² Bruce Sterling, *Shaping Things*, MIT Press, novembre 2005
- ³ Enquête Emploi 2007 - INSEE
- ⁴ Site Internet Pachube : www.pachube.com créé par le designer Usman Haque
- ⁵ Sir William Thomson (Lord Kelvin) – Physicien et mathématicien : « *If you can not measure it, you can not improve it.* »
- ⁶ Réseaux Télécoms, *35 millions de compteurs électriques communicants sur CPL en 2016 en France*, juillet 2009
- ⁷ WideTag Social Energy Meter - <http://www.widetag.com/products/widetag-social-energy-meter>
- ⁸ Daniel Kaplan, *Repenser l'Internet des Objets*, avril 09
- ⁹ Tim O'Reilly, John Battelle, *Web Squared: Web 2.0 Five Years On*, juin 2009
- ¹⁰ Uwe Hansmann, *Pervasive Computing: The Mobile World*. Springer, 2003
- ¹¹ Mark Weiser, *The Computer for the 21st Century*, Scientific American, septembre 1991
- ¹² Adam Greenfield, *Everyware: the dawning age of ubiquitous computing*, New Riders, 2006
- ¹³ Tim Berners-Lee, *Linked Data*, juillet 2006 et *Talk on the next Web*, [TED Conference](#), mars 2009
- ¹⁴ Joël de Rosnay, *2020 : les scénarios du futur- 5. Environnements intelligents et interface homme/machine*, mars 2008
- ¹⁵ Chris Anderson, *Free ! Entrez dans l'économie du Gratuit*, Pearson, août 2009
- ¹⁶ Nate Anderson, « *Anonymized* » *data really isn't – and here's why not*, ars technica, septembre 2000
- ¹⁷ Katherine Albrecht, *Spychips: How Government And Major Corporations Are Tracking Your Every Move*, Nelson Current, février 2006
- ¹⁸ Mattern Friedmann, *Living in a smart environment*, Journal of Human and Ecological Risk Assessment, octobre 2004
- ¹⁹ Dark Reading, *Hacking the Car Navigation System*, mars 2007
- ²⁰ EYE – Life 2.0 – Vidéo : http://www.dailymotion.com/video/x36azw_life-20_creation
- ²¹ Amy Smith (MIT), *7 Rules of Low-Cost Design for Non-Profit*, juillet 2008
- ²² Directive européenne INSPIRE pour créer une infrastructure européenne de données géographiques
- ²³ Conférence sur l'« *Internet des Objets, Internet du Futur* » sous la Présidence Française de l'Union Européenne, Nice, octobre 2008 <http://www.internet2008.eu>