

■ SOMMAIRE

INEXORABLE CONNEXION

Éditorial

page 2

FUSION DU PHYSIQUE
ET DU VIRTUELEntretien avec Philippe Jourdan et Jean-
Claude Pacitto, Promise Consulting

page 1

DES USAGES QUI SE CHERCHENT
ENCOREEntretien avec Philippe Guilbert,
directeur général France de Toluna

page 3

AU-DELÀ DE LA TECHNIQUE

Entretien avec Sandrine Macé,
directrice académique de la chaire IoT,
ESCP Europe

page 4

DERRIÈRE L'OBJET, LE SERVICE

Entretien avec Christophe Benavent,
professeur à l'université Paris Ouest
Nanterre La Défense

page 5

DES AMIS ET DES MOUCHARDS

Entretien avec Serge Tisseron,
psychiatre, membre de l'Académie des
technologies

page 6

LES MOYENS DE LA MAÎTRISE

Entretien avec Olivier Desbief,
Innovation et Prospective, Cnil

page 7

B^{le} Bulletin de l'ilec

Ceci n'est pas une newsletter

Internet des objets, engouement tempéré?

Fusion du physique et du virtuel

Une révolution industrielle est en cours, dont la valeur ajoutée n'est pas toujours au rendez-vous, mais son extension est garantie par la baisse des coûts.

Entretien avec Philippe Jourdan et Jean-Claude Pacitto, Promise Consulting¹

■ *L'Internet des objets est-il le marqueur d'une révolution industrielle ?*

Jean-Claude Pacitto : La Révolution industrielle a transformé les usages, mais ce qui distingue son époque de la nôtre est qu'elle fut dominée par des valeurs utilitaristes (« vivre plus »), alors que la nôtre l'est plutôt par l'hédonisme (« vivre mieux »). L'Internet des objets est précurseur d'une vague de produits qui permettront dans tous les domaines de relier le monde physique au monde virtuel : une fusion entre le Web 2.0 et la troisième révolution industrielle, pour donner naissance à l'industrie 4.0. Certains y voient la possibilité de rapprocher les cols bleus et les cols blancs. Si l'on ne comprend pas ces implications, on passe à côté de l'essentiel.

■ *Favorise-t-il le passage à une économie de l'usage (« effets utiles »), ou au contraire la valeur nouvelle des objets va-t-elle accentuer le goût de leur possession ?*

Philippe Jourdan : Les deux points de vue se défendent. Les objets connectés favorisent le partage des données, en particulier celles liées à la géolocalisation : le véhicule connecté facilite l'usage pour un temps donné d'un moyen de transport qu'il n'est plus nécessaire de posséder. Mais certains objets, connectés ou non, seront toujours achetés en vue d'être possédés autant qu'utilisés. Une partie de l'échec relatif de l'adoption des montres connectées réside dans le caractère limité de leurs fonctions, et dans le fait qu'une montre est un bel objet, or il a fallu attendre les dernières générations pour que les montres connectées soient de beaux objets (voire des objets de luxe) qu'on a plaisir à posséder. Si l'objet connecté est un prolongement de la personne, dont il mesure l'activité, la santé, les performances, l'effet de dotation (ou d'aversion à la dépossession), qui consiste à attribuer plus de valeur à un objet qu'on possède qu'à un autre qu'on ne possède pas, indépendamment de la valeur à l'achat, l'emportera *a fortiori*, puisque il est partie prenante de l'intimité du possesseur.

■ *Quels sont les domaines d'élection des objets connectés, en termes de besoins ?*

P. J. : Il est difficile d'imaginer les limites de leurs promesses, nous ne sommes qu'au début du développement des applications. Le premier enjeu est l'amélioration de la performance individuelle : productivité, suivi d'activité sportive, intellectuelle, professionnelle, organisation et planification des tâches quotidiennes, etc. Un autre domaine d'élection pourrait être le renforcement du lien social. En favorisant la mise en commun d'informations, les objets

(suite page 2)

Inexorable connexion

Le pronostic est du cabinet GFK : les marchés des « *biens techniques* » grand public devraient croître en France de 3,4 % cette année par rapport à 2015, grâce aux ventes de téléviseurs, mais aussi de « *nouveaux produits connectés* », dont le chiffre d'affaires serait multiplié par 2,5. En plus du téléphone et des myriades d'applications susceptibles d'en transformer et d'en personnaliser la vocation, d'autres objets portables se sont fait une place dans les linéaires et au plus près des corps. Le bracelet ou la montre, autres supports de cent laisses virtuelles et d'autant de conseils attentionnés, n'ont pas la polyvalence du téléphone, mais savent se faire oublier et laissent les mains libres. Avec 1,2 million d'unités et 215 millions d'euros de chiffre d'affaires en France en 2015, ces portables vendus certains moins de 50 euros font figures d'émblèmes de l'économie des « *objets connectés* ». Elle est loin de se réduire à eux. En témoigne la conversion à la connexion domotique de ce qu'il serait périlleux d'appeler encore ustensiles de cuisine, tant nous sommes ignorants de la susceptibilité des algorithmes : ceux de la cocotte-minute appariée à la tablette pour exécuter un parmi mille programmes de cuisson ou de la cafetière programmable par texto, ou dans la salle de bains du pèse-

personne diététicien, ou côté chambre de la couche qui poste sur Twitter quand le nourrisson s'est sali. Combien de retweets ? Et de cette panconnexion, combien d'effets ?

Si les pratiques gastronomiques et sanitaires en sont bouleversées, il est trop tôt pour le dire, et la connectivité domestique ne représente encore, observe toujours GFK, que quelques centièmes du chiffre d'affaires de l'électroménager. On lira ici diverses remarques expertes sur les ressorts et les limites du phénomène. Mais que l'Internet des objets ait commencé de rebattre le jeu de l'économie, en revanche, est plus qu'une remarque... connexe. Car le plus grand nombre des applications développées pour des objets qui requièrent la complicité du téléphone l'ayant été pour les systèmes Android et IOS, il n'aura pas peu fait pour parachever le duopole dans la téléphonie (voir le récent retrait de Microsoft), et peut-être au-delà. Et nourrir, ne serait-ce que le temps d'une acculturation définitive de l'homme à l'algorithme, l'interrogation récurrente d'un consommateur encore quelquefois connecté comme citoyen, sur le sort des données qu'il produit.

François Ehrard

1. Cf. www.gfk.com, 18 mai 2016

>> suite de la page 1

connectés sont à l'origine de communautés : je ne pratique pas seul le jogging, je suis connecté à des millions de pratiquants dans le monde. L'idée est séduisante mais se heurte à l'orientation individuelle des fonctions premières des objets connectés (santé, forme, sécurité, confort...) et à la pauvreté relative des fonctions et des applications de partage (en dehors de la géolocalisation ou du partage de performances).

■ *Toutes les catégories de produits de grande consommation (PGC) sont-elles éligibles à la connexion ?*

J.-C. P. : Un grand nombre de produits sont concernés, la filière agroalimentaire n'est pas épargnée : non seulement les aliments seront tracés, mais les animaux connectés (les vaches pour améliorer la qualité du lait...). Au Japon, Fujitsu produit déjà des laitues dans des salles totalement stériles, équipées de capteurs reliées au Nuage ; la plateforme détecte la température idéale à la croissance des laitues, analyse les données relatives à la pousse et décide du moment de les arroser et de les ramasser.

■ *Le taux de pénétration des objets connectés a-t-il des freins spécifiques ?*

J.-C. P. : L'une des limites techniques à leur développement est la qualité des réseaux wifi, fibre ou 4G, en termes de couverture ou de débit. Ils devront être bien plus puissants, car un objet connecté doit transmettre ou recevoir en permanence et en tout lieu de manière optimale. Il faut aussi que l'utilisateur se familiarise, voire maîtrise la technologie, afin d'utiliser convenablement ces objets. Mais deux autres freins défient les marketeurs. D'abord le manque de valeur ajoutée, c'est-à-dire d'applications réellement innovantes, en rupture avec les usages et justifiant le prix (achat ou abonnement) parfois élevé d'accès. Ensuite, la crainte des consommateurs potentiels quant à la préservation de leur intimité : cet obstacle ne doit pas être minoré, et pourrait contrarier l'intérêt pour les fabricants de disposer d'une information riche et à jour, susceptible d'être commercialisée.

■ *Avec des objets capables de mesurer l'émotion des consommateurs, y a-t-il empiètement excessif sur la vie privée ?*

P. J. : Les émotions, dernier refuge de l'expression de la vie privée, seraient à protéger avec plus de précautions encore que les données relatives à notre santé, à notre vie familiale, sociale ou professionnelle. Il existe des programmes capables de décrypter les émotions faciales, au-delà donc de la simple identification. Ils sont d'ailleurs utilisés à des fins d'expérimentation marketing depuis longtemps, en particulier auprès d'enfants, pour pallier leur difficulté à verbaliser leurs émotions, mais selon des protocoles très surveillés, soumis à la pleine acceptation des tuteurs. En matière d'objets connectés, l'obtention d'une acceptation explicite et en pleine connaissance de cause pose problème. Si nos émotions sont le miroir de l'âme, il y a de bonnes raisons de s'inquiéter. Cependant, ces objets ne sont pas seuls en cause, l'empiètement sur la vie privée est à l'œuvre depuis longtemps : notre empreinte numérique s'enrichit tous les jours des sites que nous visitons, des comptes que nous ouvrons, de nos recherches et de nos commentaires en ligne. Nos trajets sont mémorisés sur notre téléphone, notre vie privée s'exhibe sur les réseaux sociaux, nos relations sont pistées sur les annuaires d'anciens...

■ *Les objets connectés ouvrent-ils dans l'entreprise la voie à l'innovation « collaborative » ?*

J.-C. P. : Ils poussent à l'interopérabilité. Les experts de différents domaines, R&D, informatique, production, marketing, doivent plus que jamais mettre en commun leurs connaissances pour produire une innovation riche de sens. L'interopérabilité est un défi majeur, car l'obstacle ne tient plus au recueil de l'information ni à son stockage, mais à la façon de faire parler ensemble ces données, afin de produire des applications et des services à forte valeur ajoutée. À défaut, nous assisterons à une multiplication d'objets faiblement connectés entre eux, dispensant un service à faible valeur ajoutée, deux obstacles à leur adoption rapide.

L'innovation de rupture suppose de penser les nouveaux usages (et les nouvelles offres) hors des schémas existants, des techniques maîtrisées, des solutions commercialisées: « *Si j'avais demandé aux gens ce qu'ils voulaient, disait Ford, ils m'auraient répondu des chevaux plus rapides.* »

■ *En quoi l'Internet des objets peut-il enrichir la gestion de la relation avec la clientèle (« CRM »)?*

J.-C. P.: L'usage des réseaux sociaux amène les marques à multiplier les sources et les sujets de dialogue avec des publics divers: les services clients doivent être présents en temps court sur Twitter, Facebook, LinkedIn, Instagram, etc., pour engager le dialogue, répondre aux sollicitations, et pour vendre. La généralisation des supports mobiles oblige le CRM à une accessibilité sur des plateformes techniques diverses. Les services informatiques font face à la demande d'équipement en outils

et applications mobiles des départements commerciaux et des fonctions supports des entreprises (sans compter la formation et la maintenance). L'explosion des données collectées porte à la sophistication des outils de modélisation et d'anticipation des comportements d'achat: il y a pénurie relative d'outils, et surtout de compétences pour les utiliser. L'internet des objets participe de la croissance des outils et ressources du CRM. Les objets du quotidien seront de plus en plus connectés, entraînant une baisse du coût des capteurs et des interfaces, et une croissance exponentielle de leurs performances dans un format toujours plus réduit.

Propos recueillis par Jean Watin-Augouard

1. P. Jourdan, président de Promise Consulting, est aussi professeur agrégé à l'IAE Gustave-Eiffel, où J.-C. Pacitto, consultant, est maître de conférences.

Des usages qui se cherchent encore

En dépit de quelques échecs ou semi-échecs sous des noms fameux (Google Glass, Apple Watch...), la connexion généralisée des objets du quotidien reste une perspective d'assez court terme, si la commercialisation se donne les moyens de lever les réticences.

Entretien avec Philippe Guilbert, directeur général France de Toluna (études de marchés)

■ *Si la majorité des Français ont entendu parler des objets connectés, peu en sont équipés. Une typologie de consommateurs se dessine-t-elle?*

Philippe Guilbert: Grâce à la forte exposition médiatique de l'Apple Watch l'an dernier et aux campagnes publicitaires des fabricants et distributeurs, 98 % des Français ont entendu parler des objets connectés, même si 18 % déclarent ne pas bien savoir de quoi il s'agit. Comme pour toute nouveauté technologique, les jeunes primo-adoptants sont intéressés par la montre et le bracelet connectés. Mais on trouve également des personnes âgées pour les équipements de santé (bracelet, tensiomètre, capteur de sommeil...), tandis que la maison connectée (domotique, alarme...) recrute chez tous les profils. Cette diversité des applications et des cibles a suscité de larges espoirs, même si les ventes sont souvent au-dessous de prévisions optimistes.

■ *La sécurité du domicile et la cuisine en tête de la domotique connectée: un trait français ou universel?*

P. G.: La sécurité du domicile est un besoin universel, avec une forte influence des risques locaux et des sensibilités culturelles. L'Europe et la France réduisent l'écart avec les États-Unis, les alarmes connectées contribuant à élargir le marché. La cuisine connectée est pour l'instant moins demandée par les consommateurs, y compris en France. Si le petit électroménager y est redevenu dynamique en 2015, selon le Gifam, cela s'explique plus par les produits voués au fait-maison que par les appareils connectés. Néanmoins, le gros électroménager pourrait devenir connecté par défaut dans les prochaines années (la différence de prix tendant à être faible pour ces produits), ce qui pourrait changer les usages, par exemple avec ceux qui proposeraient de commander les produits bientôt épuisés, ou une recette adaptée aux denrées disponibles et aux goûts de la famille.

■ *Quand un objet connecté en remplace un qui ne l'était pas (autocuiseur, raquette de tennis, pèse-personne...), s'agit-il toujours d'une montée en gamme en termes de prix?*

P. G.: Les prix de la plupart des produits connectés sont nettement différenciés; au-delà du coût des composants (puce, carte Sim...), les logiciels et la R&D nécessaires à la sortie du produit font monter l'addition. Il est cependant probable que ces coûts vont baisser, et que ces innovations vont se propager et toucher des modèles d'entrée de gamme. Il est difficile de dater ces transitions, qui dépendant à la fois des choix industriels et de l'adoption par le public d'usages nouveaux.

■ *En termes de motivation, qu'est-ce qui prime: la valeur d'usage ou la valeur statutaire?*

P. G.: Comme souvent, la valeur statutaire est importante pour les primo-adoptants, mais insuffisante à créer un marché de masse, sans valeur clairement identifiée. Contrairement aux premiers smartphones et aux tablettes, qui ont suscité un courant porteur très positif, d'autres objets connectés n'ont pas suscité d'avis d'utilisateurs aussi enthousiastes. Nous voyons monter le doute dans nos enquêtes auprès des consommateurs.

■ *Beaucoup d'objets connectés seraient-ils perçus comme des gadgets?*

P. G.: La plupart des innovations ont été perçues comme des gadgets à leur sortie, y compris la tablette! Même quand la valeur d'usage est là, il faut du temps pour s'en apercevoir. Le grand public n'est pas le plus réticent; qu'on pense à l'accueil positif qu'il a fait à la présentation du premier iPad par Steve Jobs en 2010, alors que de nombreux professionnels étaient sceptiques...

■ *Le taux de pénétration des objets connectés a-t-il des freins spécifiques?*

P. G.: Les freins actuels sont le prix, la sécurité des données et les craintes de pannes; puis, selon les appareils, la complexité et le manque d'utilité perçue. La santé connectée et ses mesures permanentes peuvent être aussi sources de stress chez les anxieux.

■ *Quels vrais bénéfices en attendre?*

P. G.: La quantité d'information et le temps réel des mesures de l'état de santé et des alertes sont des bénéfices importants pour les plus âgés. La simplification de la vie quotidienne et le gain de temps sont appréciés des jeunes et des femmes. Des économies de consommation sont attendues de la maison connectée.

■ *Comment expliquer le relatif échec de l'Apple Watch?*

P. G.: Si la note de Steve Jobs sur l'iPad, en 2010, avait suscité un fort intérêt du public, celle de Tim Cook, en 2015, sur l'Apple Watch n'a pas eu le même impact: la notoriété du produit a

bondi de 19 points, mais l'intention de l'essayer et de l'acheter a baissé (de 3 et 4 points). L'Apple Watch paraît chère, peu utile sans iPhone, et ses fonctions peu convaincantes. Les premiers utilisateurs en ont peu parlé, et la concurrence a sorti des produits moins onéreux, moins exposés à la crainte de l'obsolescence.

■ *Le manque d'information sur l'utilisation semble également un frein; l'objet connecté appelle-t-il le retour à du conseil en magasin ?*

P. G. : Le conseil et les démonstrations en magasin sont cruciaux pour de nombreux consommateurs: des rayons de produits connectés sans vendeur ne donnent pas de bons résultats. D'autant moins que les acheteurs déjà convaincus ont plutôt tendance à rechercher les meilleurs prix en ligne. Dans la phase de lancement, le rôle des fabricants et des distributeurs est essentiel.

■ *Toutes les catégories de PGC sont-elles concernées ?*

P. G. : Il est hasardeux de fixer des limites aux nombres et catégories de produits concernés, les progrès techniques et

le développement du marché vont rapidement les repousser. Des analystes prévoient qu'ils seront plus nombreux que les téléphones mobiles dès 2018.

■ *Vont-ils nous transformer en « hommes augmentés » ?*

P. G. : La suspension en janvier 2015 de la production et de la vente de la Google Glass a touché l'un des appareils les plus célèbres préfigurant l'homme augmenté. Mais beaucoup d'autres sont en cours de développement, notamment dans le domaine médical, pour remplacer des organes déficients. Une réparation du corps peut aboutir à une augmentation des capacités de l'individu au-delà des limites humaines, ce qui nous ramène à l'homme augmenté. Une autre tendance peut prendre le dessus, celle de la réalité virtuelle: sept Français sur dix ont envie de l'essayer. Entre augmenter nos capacités dans le monde réel et expérimenter des mondes virtuels avec des capacités illimitées, et sans risque, il sera passionnant de voir quelles technologies auront le plus de succès. ●

Au-delà de la technique

Les retombées positives de l'Internet des objets sont nombreuses, notamment pour les entreprises. Mais la juste mesure des externalités, sociales ou environnementales, reste à prendre.

Entretien avec Sandrine Macé, directrice académique de la chaire IoT, ESCP Europe¹

■ *Qu'est-ce qui caractérise l'Internet des objets ?*

Sandrine Macé : La diffusion du numérique dans l'économie réelle: Internet s'étend au monde non virtuel, les objets se dématérialisent, Internet se matérialise. C'est en cela que nous pouvons parler d'« Internet du tout connecté », l'idée que tout est connectable: la donnée, les individus, les processus et les objets. Internet a permis de virtualiser les relations, d'ouvrir les frontières dans l'espace et dans le temps; l'Internet des objets les ancre à nouveau dans l'environnement physique et offre aux entreprises une possibilité inégalée de proximité avec leurs clients, par l'utilisation des produits et services.

■ *Les écosystèmes d'objets connectés s'imposent-ils d'abord par l'entreprise ou par les usages domestiques ?*

S. M. : Dans une étude de 2015, McKinsey estime que le marché du BtoB de l'IoT a une valeur potentielle deux fois supérieure à celle du marché grand public. Celui-ci est incertain: le grand public n'est pas encore convaincu, la demande peine en volume, et les marges fondent du fait de la chute des prix due à des concurrents agressifs (le chinois Xiaomi par exemple). Des acteurs tels que Withings, qui a acquis une forte notoriété avec sa balance, son tensiomètre et son bracelet enregistreur d'activité, se détournent du segment grand public, pour investir le marché plus mature des professionnels.

■ *L'Internet des objets change-t-il radicalement l'expérience de l'utilisateur ?*

S. M. : C'est tout l'enjeu des objets connectés grand public: augmenter de façon sensible l'expérience d'utilisation et de consommation grâce à la connectivité et aux services associés. La maison de champagne Mumm a lancé une bouteille destinée au monde de la nuit: quand le bouchon saute, son et image sont retransmis sur une installation audiovisuelle grâce à des capteurs placés sur la bouteille: une expérience auditive et visuelle

personnalisable, qui amplifie celle d'un moment de fête, il ne s'agit seulement plus de boire du champagne en boîte de nuit.

■ *Quels besoins stimulent le plus l'innovation ?*

S. M. : L'efficacité ne se mesure plus uniquement en termes d'objectifs atteints, mais aussi en termes de rentabilité. L'innovation est portée par des besoins de gain de productivité et d'efficacité opérationnelle, que ce soit dans les relations interentreprises (usine connectée, logistique...) ou auprès du grand public (maison connectée, assurance, santé...). Le contrôle à distance en temps réel permet d'intervenir vite en cas de panne; des données bien analysées, de détecter le risque de panne; des informations reçues et traitées sans délais, d'ajuster les paramètres de la chaîne de production. Meilleure synchronisation et réduction des temps morts diminuent la consommation d'énergie. L'innovation concerne aussi les applications périphériques aux objets, répondant à des besoins ludiques.

■ *Les fabricants sont-ils conduits à échanger des données ?*

S. M. : Oui, la capacité d'interaction et d'échange de données entre objets est un défi majeur; selon McKinsey, elle serait à l'origine de 40 % de la valeur générée par le marché de l'IoT. Essentielle, mais pas encore au rendez-vous: des standards techniques concurrents ralentissent la diffusion des objets connectés grand public.

■ *La protection de la vie privée ne serait-elle pas le frein le plus fort ?*

S. M. : Le prix est le premier frein majeur, mais devrait l'être moins à l'avenir du fait d'une forte concurrence. La complexité d'utilisation en est un autre; le pilotage par la voix (Alexa d'Amazon) va simplifier l'usage. Encore faut-il que l'objet apporte un service complémentaire utile: il y a une justice, ce n'est pas parce qu'une balance est connectée qu'elle est mieux, ne fournir que des données de mesure de soi semble insuffisant. Enfin, une mauvaise protection des données est aussi un frein, mais le risque de défaillance avec les données individuelles est sous-estimé: parce que les consommateurs ne savent pas ce que deviennent leurs données, donc ne peuvent évaluer un risque, et parce que même s'ils pensent à un risque, ils en relativisent la probabilité. Cette faible prise de conscience fait que la protection des données ne me semble pas le frein essentiel. Mais

elle évoluera avec la multiplication et la médiatisation des fuites, piratages et utilisations excessives. Les marques ne doivent pas négliger le respect des données et la garantie de sécurité, partie de leurs engagements : la sanction par les consommateurs de celles qui seront en défaut sera sévère.

■ *Il y a les objets qu'on choisit ou non, mais si d'autres nous sont imposés, comme le compteur Linky ?*

S. M. : Que Linky soit imposé ou pas, est-ce la question ? Est-ce que cela ne masque pas un problème plus grave qui concerne l'ensemble des données digitales, l'utilisation des données personnelles selon des règles contraires à l'éthique ? Vous pouvez acheter un objet connecté de votre plein gré et ne pas savoir la nature des informations collectées, enregistrées, transmises à des tiers, leur exactitude, l'exploitation par les algorithmes. Est-ce normal ?

■ *L'internet des objets peut-il inspirer de nouveaux canaux de distribution ?*

S. M. : L'intégration de capteurs permettra aux industriels de collecter par leurs produits des informations personnalisées sur leurs clients et de développer une relation directe. L'Oréal est sur le point de commercialiser un patch connecté sous la marque Roche-Posay, qui donnera accès à des graphiques, statistiques et conseils, afin de se protéger du soleil, notamment des UVA, et prévoit un système de notification. Les capteurs permettent aussi de recenser les ventes et les stocks magasin par magasin, en temps réel, et d'adapter en fonction la logistique, des promotions ou des messages publicitaires.

Derrière l'objet, le service

L'innovation n'est pas dans les objets, souvent gadgets, mais dans les usages auxquels ils se prêtent, pour les consommateurs et pour les entreprises.

Entretien avec Christophe Benavent, professeur (marketing et management des organisations)¹ à l'université Paris Ouest Nanterre La Défense

■ *Après Internet et la mobilité qui a permis d'y avoir accès partout, les objets connectés sont-ils troisième révolution numérique ?*

Christophe Benavent : Les objets connectés ne sont qu'une continuation d'Internet, une extension de son domaine que résume l'acronyme IoT (« Internet des objets »). Ce qui peut être nouveau, c'est que ces objets communiquent entre eux. Que peuvent-ils apporter de révolutionnaire ? Nous n'en savons encore rien. Nous cultivons des espérances, mais l'incertitude et l'ignorance prévalent quant à la nature des nouveaux services. Nous sommes dans la situation de 1995 quand la Toile est apparue : loin d'imaginer Uber ou Airbnb.

L'un des secteurs les plus actifs, peut-être parce que le plus gadget, est celui des objets qu'on porte sur soi. Ce n'est pas un grand succès : pour les bracelets, qui représentent l'essentiel de ce marché, 70 % des gens abandonnent au bout de quelques semaines. La maison devrait être un espace privilégié, ne serait-ce que pour répondre à la question des économies d'énergie. La santé fait fantasmer pour des raisons de politique publique : l'hospitalisation à domicile coûterait moins cher à la Sécurité sociale – se pose alors la question de la protection des données médicales. On prête beaucoup de qualités à des objets qui ne sont pas encore au point sur le plan technique. Les mesures ne sont pas précises.

■ *Vous soulignez le caractère énergivore des objets connectés...*

S. M. : La société de l'ère numérique reste à inventer. Le monde connecté touche à des enjeux sociétaux majeurs. Au-delà des gains économiques, la société bénéficiera de l'IoT en termes de qualité de vie : gains de temps, de santé, environnement plus sain, économies de gestion, infrastructures améliorées (éclairage intelligent). Mais n'oublions pas les externalités négatives, négligées dans les calculs de gains économiques : les objets connectés produisent une quantité gigantesque de données, transmises et conservées dans des centres de traitement de l'information dont la consommation en énergie et l'impact (matières premières, pollution, CO₂) sont considérables. Or une minorité des données collectées sont exploitées : 1 % de l'information générée par les trente mille capteurs d'une plateforme pétrolière seraient utilisées dans la prise de décision ! On ne peut que recommander aux fabricants de s'interroger dès la conception sur les raisons d'équiper des objets de solutions techniques sophistiquées.

En outre, les conséquences d'une « société automatique » (Bernard Stiegler) sur l'emploi doivent être considérées. Il est temps d'œuvrer à la complémentarité de la créativité humaine et de l'algorithme, plutôt qu'à la substitution de l'un à l'autre. L'exploitation des données privées peut nuire au bien-être. De tous les enjeux, les enjeux sociétaux sont les plus importants.

1. La chaire IoT organise le 20 octobre 2016 une rencontre sur le thème de « L'Internet des objets : création de valeur et nouveaux modèles économiques », autour de nombreux experts. Renseignements sur www.esceurope.eu/fr.

Ce n'est pas grave quand il s'agit de compter les pas avec un bracelet. Ça l'est davantage quand il faut mesurer la pression du cœur ou le taux de glycémie. L'automobile devient un objet connecté sur le plan de la maintenance. Nous sommes au début d'un mouvement.

■ *Les montres digitales et autres bracelets de fitness ne sont-elles que des innovations incrémentales ?*

C. B. : Totalement incrémentales. On essaie de les faire passer pour des révolutions, mais il n'y a rien de révolutionnaire : on utilise des composants existants, on profite de la miniaturisation, on ne fait que réassembler. Le problème, pour ces objets, est justement le manque d'innovation, au sens de l'usage que peuvent en avoir les consommateurs. L'innovation n'est pas dans les objets, elle est dans les services et la manière dont on va les conduire.

■ *Combien de terminaux par tête demain (téléphone, tablettes, montres, casques...)?*

C. B. : On va vers une multiplication. Mais une fausse multiplication, car le véritable service n'est plus dans l'écran mais dans le Nuage, ordinateur central, qui rend le consommateur dépendant. Les écrans ne sont plus que des terminaux, alors qu'ils étaient des unités de calculs.

■ *La fabrication d'objets connectés est-elle réservée aux ingénieurs, ou va-t-on en fabriquer chez soi ?*

C. B. : Le consommateur est paresseux. Le maître mot est « à la demande », comme le prouve Uber, qui fonctionne car les créateurs ont trouvé le moyen de satisfaire le consommateur dès qu'il en a besoin avec un minimum d'effort. Le consommateur

a toujours besoin d'être assisté. L'imprimante 3D peut concerner quelques passionnés, elle relève de la blague pour les consommateurs ! Les enfants jouent au Lego, pas les adultes.

■ *Les objets connectés mobiles vont-ils nous transformer en « hommes augmentés » ?*

C. B. : Je dirais plutôt en humains prothétiques, car cela relève davantage de la prothèse.

■ *Leur multiplication va-t-elle avoir un grand impact sur l'assurance ?*

C. B. : C'est un marché plein d'opportunités pour les assurances, comme l'attestent Allianz et Direct Assurance qui proposent un contrat facturé selon la qualité de la conduite. Les assurances s'ouvrent un nouveau marché en rendant obligatoire, avec la bénédiction des pouvoirs publics, les alertes incendies dans les domiciles. La protection sociale, pour l'heure, ne semble pas encore touchée, du moins en France. Mais demain, pourquoi ne pas imposer une fourchette connectée qui mesurera le mauvais cholestérol absorbé ? Et inciter les salariés à mieux se nourrir ?

■ *L'arrivée des objets connectés programme-t-elle l'obsolescence des objets qui nous environnent déjà ?*

C. B. : Je n'aime pas le procès d'obsolescence fait aux entreprises. Je doute que cela soit vraiment planifié, cela relève davantage de la logique industrielle : si l'on vend une voiture à bas coût, on est obligé de gagner sur certaines pièces. En termes d'usages, il se peut que certaines personnes repensent leur vie quotidienne : des objets vont devenir obsolètes, d'autres vont trouver une nouvelle vie. C'est le comportement qui va faire changer les choses. À quoi cela sert d'avoir une voiture quand sur le téléphone portable on a accès à Blablacar !

■ *La domotique est-elle une arme contre le gaspillage domestique ?*

C. B. : Je n'y crois pas. Cela me semble relever du gadget. La réduction du gaspillage alimentaire passe d'abord par un changement de comportement (finir son assiette par exemple). Le poste vraiment important dans la maison est l'énergie et son

contrôle, pour limiter les dépenses. Les consommateurs sont égoïstes et pingres, il faut viser leurs vices, pour voir où sont possibles et souhaitables les applications, celles qui peuvent leur faire faire des économies. Pour les médicaments, on pourrait imaginer sur les boîtes des puces annonçant la date de péremption.

■ *Peut-on s'attendre à ce que les objets du futur aient une plus grande longévité, seulement besoin de mises à jour logicielles ?*

C. B. : La mise à jour logicielle applique un vieux principe marketing : on achète le produit pas trop cher, et on paie les mises à jour.

■ *Après divers échecs, les applications destinées à programmer la liste des courses quotidiennes sont-elles sur le point d'être relancées ? Ce qui en a entravé le développement était-il d'ordre technique ?*

C. B. : C'est la grande question dans le monde de la distribution. Aujourd'hui, malheureusement, personne ne l'a résolue. Or c'est un élément clé. Le problème n'est pas technique, il réside dans l'absence d'accords entre les distributeurs et les producteurs pour normaliser les références de produits. Ce sont des acteurs de type Gafa qui auront la capacité de dépouiller les bases de données. Des historiques de listes de courses existent déjà sur les sites de drive, mais ce qui manque aux distributeurs, c'est la culture de la donnée, ils ne savent pas faire des algorithmes.

■ *Vous dites qu'avec les objets connectés, qui sont autant de capteurs, les algorithmes constituent autour de nous un agenda universel... Va-t-il tout organiser dans nos vies ?*

C. B. : Le rôle des algorithmes est de faire de la coordination. D'où l'image de l'agenda. Les objets en eux-mêmes ne sont pas intéressants, ce qui prime ce sont les algorithmes qui vont permettre de délivrer des services, coordonner le vendeur, l'acheteur, le transporteur et le livreur.

1. *Dernier ouvrage* : Plateformes (Sites collaboratifs, marketplaces, réseaux sociaux... Comment ils influencent nos choix), FYP, 2016.

Des amis et des mouchards

Nous devons savoir que la plupart des objets qui nous rendent service en sauront beaucoup plus sur nous que nous n'en savons sur eux. Et qu'ils influencent notre caractère.

Entretien avec Serge Tisseron, psychiatre, membre de l'Académie des technologies¹

■ *Les divers objets connectés portables vont-ils transformer les consommateurs en « hommes augmentés » ?*

Serge Tisseron : Aujourd'hui, en France, un tiers de la population possède un objet connecté portable qui lui permet de mesurer ses données physiologiques. La plupart de ces personnes sont en bonne santé. Elles mesurent ces données de leur propre initiative par souci de bien-être, notamment pour évaluer leurs performances sportives. Ces objets les informent sur leurs données physiologiques, mais ne les modifient pas. La situation devient différente si un objet a pour but d'interpréter les données qu'il connecte, c'est-à-dire de fournir un diagnostic, ou s'il est utilisé pour le suivi d'une maladie chronique, notamment le diabète ou l'hypertension artérielle. Il est alors considéré comme un dispositif médical et doit respecter une réglementation stricte. Bientôt, ces objets seront utilisés dans le cadre de la santé

personnalisée, par exemple pour favoriser l'administration de médicaments selon les rythmes biologiques propres à chacun. On pourra alors parler d'homme augmenté.

■ *Ces objets menacent-ils la vie privée ?*

S. T. : Le problème n'est pas l'existence de nouveaux moyens de mieux connaître les réactions des consommateurs, c'est que les consommateurs sont mal informés des tenants et des aboutissants des informations recueillies sur eux. En effet, avec les objets connectés, la capture des données personnelles de chacun n'est plus explicite et temporaire, comme lorsque nous allumons notre ordinateur ou utilisons notre téléphone mobile. Elle va devenir implicite et permanente. Cela représente une menace sur la vie privée.

Il faut poser comme principe la *propriété* par chacun de ses données personnelles. Si je confie des effets personnels au pressing, ce n'est pas pour qu'un employé enregistre la marque de mes vêtements, leur degré d'usure, le fait qu'ils sont usés à un endroit ou un autre, ou regarde ce que j'ai pu y laisser. C'est au même problème que nous confrontent les objets connectés : nous en attendons un service, et nous ne savons rien des droits que s'octroie celui qui nous le rend. Il ne faut pas seulement

nous demander à quoi servent les objets connectés, mais *qui* ils servent. Nous en tirons des bénéfices, mais ne sont-ils pas peu de chose par rapport aux formidables mines d'informations, et de revenus, qu'ils rapportent à ceux qui nous les proposent ?

■ *Ouvrent-ils la voie à une forme inédite de démocratie consumériste, ou d'économie démocratique ?*

S. T. : Les réseaux numériques et les objets interconnectés vont donner de plus en plus de pouvoir aux utilisateurs *et* aux fournisseurs d'accès. Du côté des fournisseurs d'accès, les pouvoirs sont considérables et absolument pas démocratiques. Ils ont les moyens de réduire le monde de chaque usager en le saturant d'informations unilatérales, de telle façon qu'il est conduit à s'enfermer toujours plus dans une bulle qui détermine sa consommation d'objets matériels, d'informations et de loisirs. Reste que malgré leur visée hégémonique et leur fréquent mépris des lois, ils permettent aux utilisateurs qui le désirent d'accéder à plus de savoirs et de possibilités de s'exprimer. Du côté de ces utilisateurs, en effet, les nouveaux outils permettent de remodeler sans cesse les informations qui circulent. Les plates-formes numériques encouragent la coopération, élément constitutif du combat pour changer nos représentations. Elles permettent d'informer chacun sur la réalité des produits proposés. Mais pour parler de démocratie, il faut introduire la bienveillance réciproque : respecter l'autre dans ses choix. Ce n'est pas la règle sur Internet, hélas ! Enfin, dans le domaine médical, les objets connectés risquent aussi de créer de nouvelles inégalités. On parle de médecine personnalisée, plus seulement réparatrice, mais augmentative, et même d'hybridation homme-machine. Ces progrès ne profiteront pas à tous. Les objets interconnectés vont aggraver les différences sociales

■ *Avec des objets intelligents censés nous combler toujours, la moindre contrariété risque-t-elle de nous paraître toujours plus insupportable ?*

S. T. : Nos téléphones mobiles nous ont rendus moins tolérants à l'attente. Les objets connectés capables de s'adapter à nos désirs risquent de nous rendre moins tolérants à la différence avec l'autre, et au caractère imprévisible de tout être humain. Avec de tels outils à notre disposition, nous allons devoir apprendre le respect de l'autre et l'empathie. Je parle de l'empathie complète, qui associe une dimension affective et une dimension cognitive. Elle constitue en effet l'antidote à la transparence dangereuse qu'imposent les plates-formes numériques.

■ *Il y a les objets connectés qu'on choisit, mais d'autres peuvent-ils nous être imposés, comme le compteur Linky...*

S. T. : Les protestations autour du compteur Linky montrent que les consommateurs ne veulent plus être pris pour des cibles passives, et c'est bon signe. Aucun pays démocratique n'admettrait que des entreprises se mettent d'accord pour

imposer à tous un seul modèle de voiture muni d'un système de surveillance ultraperfectionné de ses passagers. Alors pourquoi un compteur électrique ?

■ *La domotique serait-elle porteuse de conflits intrafamiliaux inédits (programmation de l'environnement, surveillance mutuelle...)?*

S. T. : Les objets interconnectés vont être de formidables amis et d'imprévisibles mouchards. Chacun sera une cible possible pour les pirates informatiques. Et il y a le danger d'une surveillance mutuelle, les patrons surveillant les employés, et les parents les enfants. Les manteaux munis d'une puce permettant de suivre les déplacements des enfants se vendent déjà comme des petits pains ! Les machines à café qui nous feront le plaisir de nous reconnaître et de nous proposer notre boisson habituelle sans que nous ayons à la demander transmettront en même temps nos données de consommation, nos déplacements et nos conversations au fabricant de la machine, voir à notre employeur ou à notre compagnie d'assurances. Là encore, il nous faudra prendre du recul par rapport à l'angélisme positiviste qui a dominé le XX^e siècle : le progrès technique ne conduit pas systématiquement à des sociétés plus humaines où les citoyens ont plus de liberté et plus de bonheur. La loi El Khomri reconnaît un droit à la déconnexion dans les entreprises, il faudra imposer aussi le droit au silence des puces et des objets connectés, et créer des zones hors connexion où chacun sera assuré que ses propos et ses actes ne sont pas sous surveillance. Ce sera demain un axe de lutte majeur dans les usines et les bureaux.

■ *Les algorithmes vont-ils bientôt tout organiser dans nos vies ?*

S. T. : Déjà, si je me rends sur un site de rencontre en ligne, un algorithme me propose les personnalités avec lesquelles je suis censé le mieux pouvoir m'entendre. Je peux accepter ses propositions ou les refuser. Mais il y a des situations où je n'ai pas le choix, comme lorsque Google fait apparaître certaines informations en réponse à mes questions. Je crois que ce sont les réponses *générales* données par Google à mes questions, mais ce sont en réalité celle que Google fabrique *pour moi* en fonction de ce qu'il connaît de moi. Je ne peux pas empêcher cela, mais je peux savoir que cela existe. L'un des grands combats du XXI^e siècle sera la connaissance par les usagers des tenants et des aboutissants des algorithmes censés les aider dans leurs choix, qui trop souvent sont destinés à les aliéner à des fournisseurs d'accès et à leurs actionnaires. Nous avons le droit de savoir de quoi est fait ce que nous mangeons et de quoi sont faites nos maisons, nous devons imposer le droit de savoir selon quels principes sont conçus les algorithmes qui gèrent nos données.

1. *Dernier ouvrage paru* : le Jour où mon robot m'aimera, vers l'empathie artificielle (Albin Michel) ; <http://sergetisseron.com>.

2. *Odoxa*, janvier 2015.

Les moyens de la maîtrise

Parce qu'ils produisent une profusion de données, les objets connectés doivent être conçus pour respecter leurs utilisateurs et le cadre limité de leur emploi. Avec leur généralisation, leur vertu devient un avantage concurrentiel.

Entretien avec Olivier Desbiey, Innovation et Prospective, Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil)

■ *À quels risques les objets connectés exposent-ils les ménages ?*

encore de leur véhicule que l'on promet bientôt autonome : les données qu'ils captent sont révélatrices des modes de vie de leurs utilisateurs. Si certains objets semblent des gadgets, les données qu'ils produisent ne sont pas anodines. Pour cette raison, leur impact potentiel sur la vie privée et les libertés individuelles constitue un enjeu majeur du développement de l'écosystème des objets connectés.

■ *Comment éviter que la protection des données personnelles soit conditionnée à des conditions générales d'utilisation (CGU) illisibles pour chaque objet ?*

O. D. : Avec la loi Informatique et Libertés, les données personnelles sont protégées à la fois au travers des obligations d'information et de recueil du consentement qui pèsent sur les entreprises produisant des objets connectés, mais aussi par les droits qu'elle accorde aux particuliers, en matière d'accès aux données qui les concernent, et de suppression. Elles seront aussi protégées demain par le droit à la portabilité tel que prévu dans le règlement européen sur les données personnelles, qui entrera en application au premier semestre 2018.

En tout état de cause, un renvoi à des CGU très peu consultées par les utilisateurs – seuls 11 % disent les lire en intégralité (Médiamétrie pour la Cnil, 2015) – ne constitue pas une bonne pratique. Les informations concernant la trajectoire des données des utilisateurs, leur utilisation et leur éventuelle doivent être claires, et dans un certain nombre de cas nécessitent leur consentement préalable. Nous militons pour que les fabricants, constructeurs d'objets ou d'applications pour services connectés, innovent, y compris dans la conception d'utilisation de leurs interfaces, pour qu'elles soient le plus protectrices possible de la vie privée. Nous avons établi une cartographie de veille sur ce sujet, accessible sur le site du Laboratoire d'innovation numérique de la Cnil¹.

■ *Avec des objets capables de mesurer l'émotion des consommateurs, y a-t-il empiètement excessif sur la vie privée ?*

O. D. : Les capteurs présents dans les nouvelles générations d'objets connectés sont de plus en plus complexes et susceptibles de recueillir des données sur les comportements. Pour la Cnil, il est essentiel que les données que permettent de remonter ces capteurs soient utilisées dans le cadre de l'objectif qui a été défini initialement (finalité) et communiqué à l'utilisateur. S'il s'agit de données en lien avec ses émotions supposées, elles ne doivent en aucun cas être recueillies à son insu et communiquées à des tiers sans son consentement.

■ *La multiplication des terminaux exposés à certains risques spécifiques peut-il avoir un grand impact sur le budget des assurances domestiques ?*

O. D. : Les acteurs du secteur de l'assurance sont en effet très actifs et curieux des possibilités ouvertes par les objets connectés, pour accompagner leurs utilisateurs en matière de prévention, mais aussi pour innover dans les modalités de tarification des contrats. À cet égard, les évolutions dans l'assurance automobile font question, quant à leurs éventuelles extensions au logement

ou à la santé : en quelques années, nous sommes passés de contrats où la tarification était fonction du nombre de kilomètres roulés à des contrats variant selon la conduite (type de freinage, d'accélération, comportement dans les courbes...), appréciées au moyen de capteurs branchés sur le véhicule et d'autres sources associées au téléphone, et concourant à une note de conduite. Au-delà des réglementations se posera la question de l'acceptabilité sociale, qui sera intimement liée à la confiance que les utilisateurs auront en ces objets, et dans les acteurs qui les déploieront.

■ *Hors les objets connectés qu'on choisit d'acquérir, d'autres peuvent-ils nous être imposés ?*

O. D. : À l'avenir une part grandissante de notre environnement et de nos objets du quotidien sera connectée ou connectables. La ville « intelligente » aura des capteurs susceptibles de recueillir des données sur le déplacement des gens, comme le véhicule connecté ou d'autres objets dans le logement. L'essentiel est que chacun dispose d'une réelle capacité de contrôle sur les données qui le concernent. C'est tout le sens de l'avis² rendu par la Cnil en novembre 2015 sur Linky, qui demande que le paramétrage par défaut du compteur respecte la vie privée, que l'abonné puisse autoriser ou non la remontée de ses données vers le gestionnaire d'infrastructure ou des tiers, et qu'il soit à tout moment en capacité d'effacer les données stockées localement.

■ *Si je jette une barquette de salade dont j'ai laissé passer la date de péremption, sa puce me dénoncera-t-elle aux autorités chargées de veiller à la lutte contre le gaspillage ?*

O. D. : La Cnil a été créée précisément pour protéger les citoyens contre l'usage abusif qui pourrait être fait de leurs données, et leur en garantir la maîtrise. Si un tel projet venait à lui être présenté, il est probable que, pour des raisons liées à la finalité et à la proportionnalité des données utilisées, il ne serait pas accepté.

■ *Un avis sur l'Internet des objets a été adopté par les autorités européennes de protection des données en 2014. Est-il suivi d'effet ?*

O. D. : Cet avis rendu par l'ensemble des Cnil européennes (« G29 ») a vocation à recenser les bonnes pratiques et à inciter les acteurs à penser respect de la vie privée dès la conception, à intégrer la problématique de la conformité des données le plus en amont possible dans leurs méthodes de production et d'innovation. D'autres actions sont menées auprès des utilisateurs, pour les sensibiliser aux enjeux, et de manière plus classique pour s'assurer de la conformité des traitements de données. De plus en plus d'acteurs font preuve de transparence sur leur manière de collecter et d'utiliser les données, et mettent en avant leurs outils de paramétrage auprès des utilisateurs. La protection de la vie privée devient petit à petit un levier de différenciation pour les entreprises, susceptible de créer un avantage concurrentiel. ●

1. <https://is.gd/xscPgc>.

2. <https://is.gd/Ke2VqO> : « La CNIL considère [qu'est] acceptable et suffisamment protectrice une conservation limitée de la courbe de charge à l'intérieur du compteur, sans remontée vers le gestionnaire. »