



## LIVRE BLANC 2019

# Design et loT

Peut-on designer l'invisible?

Rédigé par Sandrine Macé et Violette Bouveret, avec la collaboration d'Olivier Wathelet



### Édito

Pillage des données, intrusion : la présence de l'objet connecté dans notre intimité inquiète. Discret, nous l'accusons de se faire oublier pour capter le maximum d'informations. Visible, nous éprouvons des difficultés à percevoir la machine, futuriste et minimaliste, comme vecteur d'une relation intime et chaleureuse entre le service proposé par l'entreprise et nous. Dans une décennie dominée par le souci de l'optimisation du parcours client et de la *User Experience*, comment le **design des objets connectés** peut-il leur permettre d'exprimer toute leur valeur afin de favoriser **l'adoption et l'attachement**?

Dans ce livre blanc, nous abordons les 5 questions suivantes :

- En quoi le design peut-il favoriser l'adoption de l'IoT par l'usager?
- En quoi le design de l'IoT est-il singulier?
- Qu'apportent les approches centrées usagers au processus de design de l'IoT?
- Quelles grandes tendances en design de l'IoT?
- Quelle feuille de route pour bien designer l'IoT?

Pour répondre à ces cinq questions, nous avons interrogé des chercheurs, des professionnels du design mais aussi des enseignants ainsi que les étudiants de la Chaire, qui partagent avec nous le carnet de tendances qu'ils ont réalisé à l'issue de leur voyage d'étude au CFS chinois.

Nous remercions chaleureusement les intervenants de la conférence organisée par la Chaire IoT de ESCP Europe le 29 mars 2018, conférence consacrée au design de l'IoT et dont les présentations ont nourri cet ouvrage, ainsi que les professionnels et les académiques qui ont accepté de témoigner dans ce livre.

Bonne lecture.

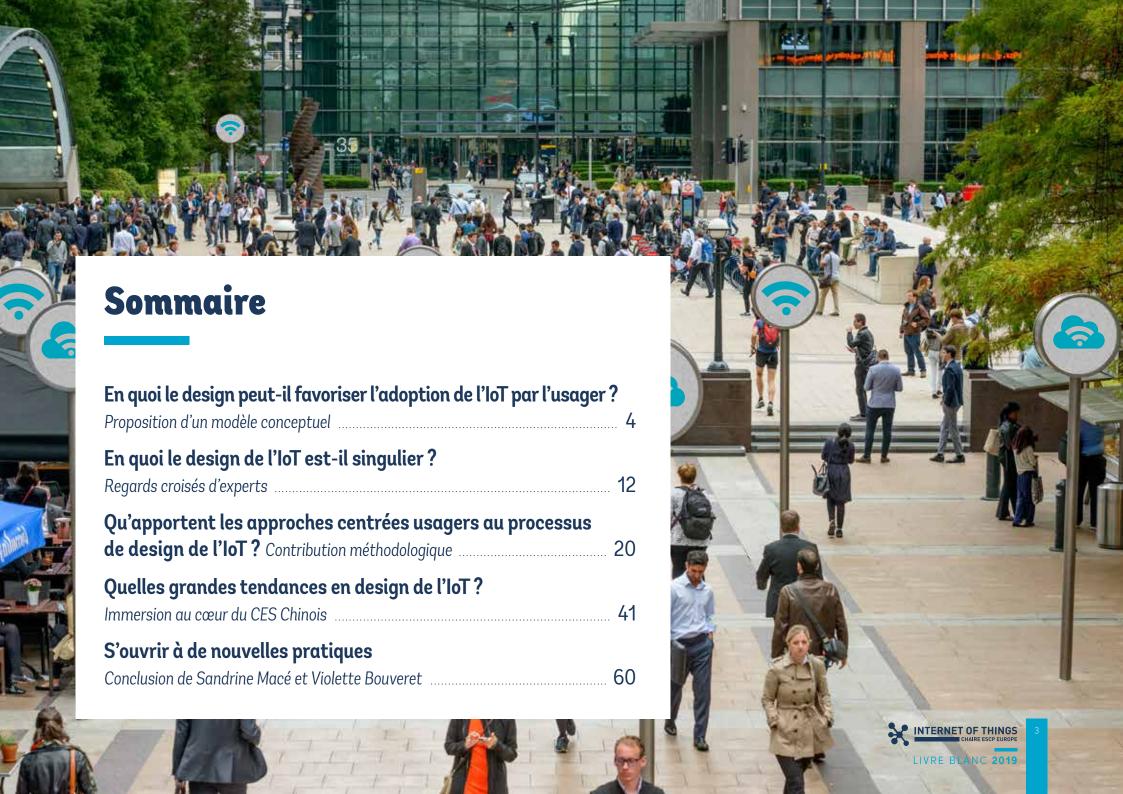
#### Sandrine Macé

Professeur ESCP Europe Directeur Scientifique de la Chaire IoT

#### **Violette Bouveret**

Chercheuse Associée à la Chaire IoT







### Quel impact du design sur l'adoption de l'IoT?

Proposition d'un modèle conceptuel

Comment le design peut-il favoriser l'adoption des objets connectés ?

Pour répondre à cette question, nous proposons un modèle conceptuel inspiré de Bloch (1995) afin de mieux comprendre les relations entre design et adoption dans un contexte très spécifique, celui de l'objet connecté.

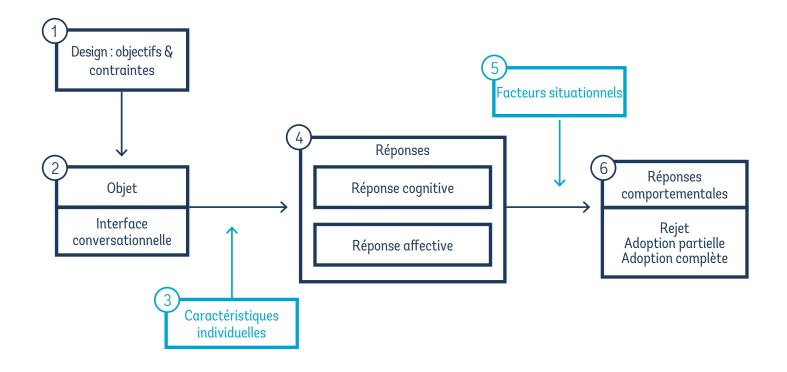
## Design et adoption de l'IoT, proposition d'un modèle conceptuel

De nombreux travaux montrent que le design du produit a un impact positif sur la propension des consommateurs à acheter et à consommer le produit. Comme le montre Bloch (1995), la forme du produit suscite une **réponse cognitive** permettant de catégoriser le produit et de l'associer

à des croyances, et une **réponse affective**, positive ou négative. En fonction de ces deux réponses, le client décide ou pas **d'adopter le produit**.

Néanmoins, compte tenu des singularités de l'objet connecté, nous pensons que ce modèle doit être adapté afin de prendre en compte les défis soulevés par la forte connectivité de l'objet (cf. question 2).

Le modèle présenté dans la figure 1, adapté des travaux de Bloch (1995), décrit les relations entre design et adoption dans le cadre spécifique de l'objet connecté. Commentons chacune des étapes.



## ÉTAPE 1 Design de l'IoT - Objectifs et contraintes

#### **DESIGN, UNE DÉMARCHE EN TROIS TEMPS**

Pour designer l'IoT, il faut dans un premier temps bien définir ce que l'on entend par design. Ce n'est pas chose aisée car la discipline revêt des réalités différentes (design comme conception d'une expérience, comme forme d'un produit ou encore comme méthode d'innovation). Pour intégrer à notre réflexion toutes les facettes du design, nous proposons de définir le design de manière dynamique, comme une démarche : « Design is to design a design to produce a design » (John Heckett).

Cette démarche comporte 3 temps (Kimmel, 2015) :

Temps 1 • Le plan de conception du design : Cette étape consiste à réfléchir à la finalité du design pour l'usager et pour l'entreprise. L'IoT, de part sa forte connectivité et l'invisibilité d'une grande partie de la valeur créée, soulève des questions spécifiques : à quel besoin l'objet connecté répond-il ? Quel équilibre trouver entre se rendre invisible pour être simple d'utilisation et être visible pour ne pas capter des données à l'insu de l'usager ? Quels types d'interactions entre l'objet et l'usager ? ...

Temps 2 • Le processus de design : Cette étape consiste à rentrer dans la phase de design en « inventant » l'objet. L'IoT, du fait de la nouveauté des usages et de la connexion avec l'écosystème de l'usager, défie les designers : quelle forme et quelle ergonomie ? Quelle correspondance ? Quelles interactions avec l'usager et ses objets ? Comme nous l'expliquons dans

## "Design is to design a design to produce a design"

le chapitre 3, les approches centrées sur l'usager sont vitales pour être au plus près des besoins, rarement exprimés, des clients. Une manière de s'assurer que la forme de l'objet est en ligne avec les attentes des clients est de recourir aux méthodologies centrées sur l'usager.

**Temps 3 • Le produit final designé** : cette étape est la matérialisation des deux étapes précédentes, et consiste à mettre sur le marché l'objet connecté « designé ».

#### TROIS ENJEUX SPECIFIQUES AU DESIGN DE L'16T

L'importance de trois enjeux clés propres à l'IoT lors de son design :

• #1 - Intégrer la dimension émotionnelle: au-delà de la valeur d'usage et du sens donné à l'objet, il est impératif de porter attention aux émotions suscitées par l'objet. En effet, dans son ouvrage "Emotional design, why we love (or hate) everyday things", Norman (2003) invite les designers à poursuivre trois objectifs lorsqu'ils conçoivent leur plan de design de l'objet: favoriser l'usage, donner du sens à l'objet et susciter des émotions positives. C'est grâce à l'atteinte de ces 3 objectifs qu'ils pourront susciter l'attachement à l'objet. A ce titre, dans son témoignage, Jérôme Dokic (page XX) explique la non-adoption des dispositifs de substitution sensorielle par les "qualia" négatifs liés à un design de l'offre uniquement utilitariste.

- # 2 Intégrer les usagers dans le processus de design pour entre autres créer de nouveaux usages et intégrer l'écosystème de l'usager.
- #3 Penser le design de l'objet connecté sur toutes ses dimensions:

  Le design ne doit pas se limiter à la forme de l'objet mais à tout le processus allant de la collecte de données, à leur stocjage et leur exploitation jusqu'à leur restitution. Cela pose la question de la matérialisation de l'invisible, en prêtant notamment attention à la matérialisation de l'invisible, que ce soit dans la collecte, le stockage et l'exploitation des données. Par exemple, les designers de caméras de surveillance d'intérieur ont pensé à matérialiser la déconnexion (pourtant invisible) en permettant à l'usager de faire pivoter l'objectif de la caméra face au mur ou, dans le cadre d'un produit destiné à la surveillance des nourissons, en plaçant la caméra dans une boîte à musique refermable lorsque les parents ne souhaitaient plus que des images soient captées. La tendance est à créer des boutons « Arrêt » visibles afin de rassurer l'usager.

### ÉTAPE 2 L'objet et l'interface conversationnelle

Designer l'objet connecté est singulier, dans la mesure où ce design porte et sur l'objet, et sur les interfaces conversationnelles qui le composent.

#### L'OBJET CONNECTÉ EST SINGULIER DE PAR LES LIENS QU'IL PROPOSE

Contrairement aux autres objets, l'IoT se distingue du fait de sa forte connectivité, qui en fait un

### "Le design comme dessin associé à un dessein"

objet de relations. Comme le souligne Benoît Heilbrunn, cette connexion ne consiste pas uniquement à connecter des données mais également à relier les individus, comme l'atteste la démultiplication des agents impliqués dans son utilisation :

- L'écosystème de l'usager, à travers un objet qui va devoir parler à l'ensemble des objets de l'usager.
- Les autres usagers, au travers des externalités de réseaux qui vont donner de la valeur au service comme les recommandations de Waze, dont la valeur est créée par les informations remontées par les membres.
- L'objet lui-même, avec les liens invisibles qu'il crée au moyen des données collectées et des dispositifs d'analyse qui le composent.

Le défi posé au designer n'est donc pas seulement de créer de la confiance concernant l'exploitation des données personnelles, mais de penser l'objet comme un support de relations entre individus, données numériques et objets matériels.

#### CONTRAIREMENT AUX APP, L'16T A UN FORMIDABLE POTENTIEL DE DIFFÉRENTIATION PAR LE DESIGN

Contrairement aux applications mobiles, les services digitaux proposés

par l'IoT sont **matérialisés** dans des objets, ce qui nous amène à nous interroger sur le rôle de cette dimension

"Penser l'objet connecté comme un support de relations"

physique. Peut-on se passer des objets, comme l'insinue Philippe Starck pour qui tout serait dématérialisé dans 10 ans ?

Pour Ambraham Moles (1973), **l'objet se distingue de la chose** en cela qu'il s'agit d'un élément du monde extérieur fabriqué par l'homme que celui-ci peut prendre et manipuler. Ces objets agissent comme des **médiateurs universels** entre l'homme et la société. L'objet est donc un **moyen de communication** puisque, comme le souligne Benoît Heilbrunn, l'existence même d'un objet est un message d'un individu à l'autre, du collectif au personnel, une véritable occasion de contact humain. L'objet constitue donc un espace d'expression, de différenciation qui de par sa valeur totémique, permet une relation plus intime avec les services digitaux proposés par l'IoT.

Alors qu'il est très dur de se différencier par l'expérience client au sein des interfaces mobiles du fait de la standardisation des meilleures pratiques en termes d'UX, l'objet constitue **un formidable territoire d'expression** dans lequel les designers peuvent exprimer la singularité du service proposé. Le travail du designer va beaucoup plus loin que de définir les éléments de forme qui permettent de faire de l'objet connecté un objet valorisant, puisque le designer va devoir donner du sens à l'objet au travers de ce que Benoît Heilbrunn appelle « **le design comme dessin associé à un dessein** ». Pour Benoît Heilbrunn, cela implique d'envisager le scénario de vie que propose l'objet en prenant en compte les dimensions de sens de l'objet. Nous ne consommons pas que de l'ostentation, nous consommons également du sens.

### ÉTAPE 3 Les caractéristiques individuelles

De nombreuses recherches en marketing montrent l'importance des caractéristiques individuelles sur les attitudes vis à vis des marques, les sensibilité aux marques, au design, les comportements d'achat, le dévoilement de soi. En ce qui concerne le dévoilement de soi, les travaux de Caroline Lancelot-Miltgen synthétisent l'ensemble des caractéristiques connues à ce jour ayant un impact significatif.

### ÉTAPE 4 Les attitudes

Les réponses psychologiques provoquées par le design de l'objet jouent un rôle médiateur entre le design de l'objet connecté et son adoption. L'objet du fait de son design agit sur la perception de l'individu. Il est porteur d'informations que l'individu perçoit plus ou moins selon ses caractéristiques personnelles.

Les réponses sont de deux natures, cognitives ou affectives.

• L'objet du fait de son design agit sur la perception de l'individu. Il est porteur d'informations à l'origine de croyances. La composante cognitive

### de l'attitude provient des croyances de l'individu Quelle est la capacité de l'objet à suggérer sa propre utilisation, l'affordance perçue de l'objet?

Dans la mesure où l'IoT est une innovation radicale, il convient d'évaluer si le design de l'IoT est parvenu à suggérer sa propre utilisation et à véhiculer sa valeur d'usage. Deux points spécifiques à l'IoT complexifient la tâche. Premièrement, dans la mesure où l'IoT vise à simplifier les parcours client au moyen d'une collecte automatique des données, le client est moins actif dans sa relation avec l'objet, qui devient donc invisible. Dès lors, comment véhiculer une valeur d'usage si une partie des actions de l'objet ne sont pas visibles par le client ? Deuxièmement, en reposant sur du machine learning, l'objet connecté n'est pas en mesure d'expliquer précisément au client comment ses recommandations sont élaborées. Dès lors, comment l'usager peut-il comprendre ce que l'objet apporte?

• Réponses affectives : quel est le niveau de confiance en l'objet ?

Comme toute innovation radicale, l'objet connecté est source de fantasmes nourris par les imaginaires issus de la science fiction mais aussi des médias : outil de contrôle des individus comme dans 1984 ?

Facteur de remplacement de l'homme par la machine comme dans dans les séries TV Real Humans ou Westworld,... Ou encore levier de lutte contre le vieillissement ou la mort comme dans dans la série Limitless ?

Cet imaginaire collectif crée de l'anxiété autour de l'objet connecté qui peut se traduire en attitudes affectives négatives. De ce fait, comment le design de l'IoT peut-il contribuer à rassurer, créer de l'intimité et des émotions positives chez l'usager ?

### ÉTAPE 5 Les facteurs situationnels

L'adoption d'un objet connecté est contingente au contexte : autrement dit, il y a des situations personnelles ou professionnelles, variant selon l'heure de la journée, le pays où il se trouve, etc. où l'individu adoptera un objet connecté ou au contraire ne l'utilisera pas.

### ÉTAPE 6 La réponse comportementale

En termes de réponse comportementale, il existe trois niveaux d'adoption :

- La non-adoption de l'objet connecté : le client refuse d'acheter l'objet en dépit de son design, de manière pontuelle ou permanente.
- L'adoption partielle de l'objet connecté : le client achète l'objet et l'utilise mais de manière limitée, sans exploiter toutes les potentialités de la connectivité de l'objet.
- L'adoption totale de l'objet connecté : le client achète l'objet et exploite toutes les capacités de connectivité de ce dernier.

#### Pour aller plus loin

« Back to Abraham : ce que les objets nous disent de l' Internet of things"... et réciproquement »

Heilbrunn, Benoît,

2018, The Conversation

« People and Products: Consumer Behavior and Product Design » Kimmel, Allan J.
2015, Routledge

« Seeking the ideal form: Product design and consumer response »

Bloch, Peter H.

1995, Journal of Marketing, 59, 16-29.





En quoi le design de l'IoT est-il singulier?

## L'IoT est-il un produit à designer comme les autres ?

Entretiens et témoignages

## Des questions de design spécifiques liées à à la connectivité de l'IoT

La forte connectivité des objets connectés se traduit par des enjeux de design spécifiques : focus sur ces enjeux au travers des 6 dimensions de la connectivité de l'objet connecté.

Comme détaillé dans le livre blanc de la Chaire ESCP Europe « Éthique et IoT : Internet of things ou Internet of Trust ? » paru en janvier 2018, l'objet connecté s'illustre par sa grande connectivité, dont chacune des dimensions détaillées ci-dessous (voir figure 2) posent les questions de design associées :

#### **DIMENSION 1 • LES DONNÉES RECUEILLIES PAR LES CAPTEURS :**

Le processus de collecte des données par l'objet connecté pose des questions de design spécifiques : est-ce que cette collecte de données est signalée au client par un voyant lumineux ou autre élément de design ? Comment signale-t-on que la collecte est en cours ou à l'arrêt ? Comment est matérialisé le consentement du client à cette collecte ? Comment le

client peut-il désactiver facilement la captation des données ? Comment matérialiser le Cloud et la sécurisation des données ? ...

## DIMENSION 2 • LES ALGORITHMES ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE QUI INTERPRÈTENT LES DONNÉES RECUEILLIES ET PRODUISENT DE LA CONNAISSANCE :

Comment matérialiser la valeur ajoutée de cette étape ? Comment donner forme aux actions engagées par les algorithmes ? Quelle représentation donner de la transparence souhaitée par le consommateur sur le traitement de ces données ?...

#### DIMENSION 3 • LES DÉCISIONS ET ACTIONS EXÉCUTÉES PAR L'OBJET À L'ISSUE DU TRAITEMENT DES DONNÉES :

Les questions de design soulevées par cette dimension sont nombreuses : comment le client est-il informé des décisions qui sont prises ? Comment est matérialisée la prise de décision ?

#### **DIMENSION 4 • L'INTERFACE ENTRE L'OBJET ET L'UTILISATEUR** (LA CAPACITÉ DE COMMUNICATION ET D'INTERACTION AVEC **DES UTILISATEURS HUMAINS):**

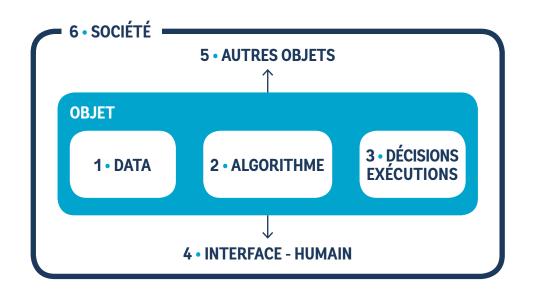
Là aussi, plusieurs questions se posent : quelle expérience d'interaction entre l'objet et le client que ce soit à l'enrôlement, à l'usage ou à la déconnexion? Quel design de l'interaction (voix, visuel etc...)? Comment mettre sur l'objet les fonctions déportées sur une appli? ...

#### L'INTERFACE ENTRE L'OBJET ET **PLUSIEURS AUTRES OBJETS:**

Les questions de design sont davantage liées à la relation : comment matérialiser les relations entre ces objets et le transfert de données entre différents univers? Comment véhiculer la notion d'écosystème? Comment mettre sur l'objet des fonctions déportées sur une appli ?...

#### **DIMENSION 6 • LA SOCIÉTÉ:**

lci, la question est de savoir notamment comment intégrer les proches des usagers dans l'expérience d'usage de l'objet connecté.



### Regards croisés sur la singularité du design de l'IoT

Pour mieux comprendre les défis que pose le design de l'objet connecté aux agences de design, nous avons interrogé 4 experts qui ont accepté de partager leur vision sur la question.

#### • Pierre Garner, co-fondateur d'Elium Studio

Après une formation en électronique, Pierre Garner est diplômé de l'ENSCI - les ateliers en 1995. Il entame alors une collaboration avec Marc Berthier sur divers projets relatifs à de l'architecture et au design industriel tout en étant responsable du Design pour une PME spécialisée dans l'agencement. En 2002, il s'associe avec Marc Berthier, Frédéric Lintz et Elise Berthier pour créer eliumstudio, une agence de design produit tournée vers la création industrielle et l'innovation. Depuis plusieurs années, les nouvelles technologies – Internet des Objets – font partie intégrante de l'activité d'eliumstudio en collaboration avec Withings, Invoxia, SevenHugs, Urbanhello, Sowee et d'autres entreprises innovantes. De nombreux prix ont récompensé ce travail : 7 IF Design

Awards, 7 Red Dot, 11 étoiles de l'Observeur, 17 CES Design Awards, 3 Janus de l'industrie, 2 German Design Awards.

#### • Giuseppe Attoma, CEO d'Attoma

Né en Italie, Giuseppe Attoma Pepe se tourne vers le design après une formation en sciences sociales et architecture. Fondateur et Directeur de la stratégie de l'agence Attoma (membre du groupe Assist Digital - Italie, France, Allemagne, UK), il est un expert en design de services et expérience utilisateur, et il intervient en tant que consultant auprès de grands groupes comme Schneider Electric, Saint-Gobain, Engie, Orange, la SNCF, etc. L'adoption et l'utilisabilité de systèmes complexes dans des contextes d'usage à fortes contraintes sont au cœur de son expertise.

#### • Jean-Baptiste Joatton, professeur de design

Professeur de design, Jean-Baptiste Joatton coordonne la spécialité design interactif du Diplôme Supérieur d'Arts Appliqués (Master 1) de Villefontaine.

#### Jérôme Dokic, directeur d'étude à l'EHESS

Pour mieux comprendre la place de l'émotion dans l'attachement aux objets connectés, nous avons recueilli le témoignage de Jérôme Dokic, directeur d'étude à l'EHESS et membre de l'Institut Jean Nicod. Il a été membre d'un projet de l'ANR dirigé par le professeur Tiercelin : « KnowJust » (Connaissance, modes de justification et métacognition). Ses domaines d'intérêt comprennent la philosophie de l'esprit, la psychologie et les sciences cognitives, l'épistémologie et l'esthétique. Auteur de nombreux ouvrages, il étudie en particulier la phénoménologie affective qui accompagne notre expérience du monde, les phénomènes perspectivaux dans la perception, l'imagination et la mémoire, ainsi que la dimension sociale de la perception. Parmi ses ouvrages, on peut citer La philosophie du son (avec Roberto Casati ; Chambon, 1994), L'esprit en mouvement. Essai sur la dynamique cognitive (Stanford, 2001) et Qu'est-ce que la perception ? (Vrin, 2004, 2009).

## **Les regards de...** Jean-Baptiste Joatton, Pierre Garner et Giuseppe Attoma

### Est-ce que les objets connectés invitent à une pratique spécifique du design?

Jean-Baptiste Joatton : les objets connectés sont au point de départ de la création du diplôme à Villefontaine. C'est effectivement une classe d'objets assez particulière, que les futurs designers produits n'abordaient pas ou peu dans leur formation. La réalité était la même du côté du monde numérique, où les apprentissages portaient avant tout sur les écrans. Le pari de la formation est de dire que si on met ces deux types de designers ensemble, en équipe, cela permet d'aborder la complexité des objets connectés. Et, on constate que c'est un pari qui fonctionne bien. Avec un peu de recul, on se rend bien compte qu'il y a une complexité inhérente à ces objets qui tient à leur positionnement à la croisée de cultures différentes. En forçant le trait, on peut dire que les designers produits ont un peu de mal sur le terrain de l'abstraction relative à la donnée, et ceux qui viennent de la culture numérique ont plus de mal pour acquérir la sensibilité des volumes et des matériaux. Un grand enjeu en termes de méthode est donc d'apprendre à parler quotidiennement des langues différentes, traiter de bases de données et d'API le matin, d'injection l'après-midi.

Pierre Garner: La singularité de l'IoT, c'est le fait de passer d'un écosystème fermé à un écosystème ouvert. Sur un produit non connecté, les points de contact sont limités, l'intégralité des fonctions est sur l'objet et la relation à l'objet existe dans un périmètre défini, ce qui n'est pas le cas pour l'IoT. Cela soulève des problématiques spécifiques. Par exemple, le fait que la fonctionnalité soit déportée sur une application mobile pose la guestion de savoir comment exprimer cette fonctionnalité (et les actions permises par l'intelligence artificielle) sur l'objet. Autre exemple, le fait que la relation avec l'objet connecté change dans le temps et dans l'espace pose la question de savoir comment embarquer le caractère évolutif des fonctionnalités de l'IoT dans un objet physique qui n'évolue pas. Autre point : du fait que l'objet connecté se situe dans l'intimité de l'usager avec une dimension d'échange très fort, comment l'objet physique peut-il rassurer voire créer un lien affectif avec l'usager ? J'insiste sur le fait que le design est particulièrement nécessaire dans l'IoT parce que c'est un formidable moyen de se différencier au moyen de l'objet physique dans un monde où la différenciation par les interfaces est quasiment impossible, les marques utilisant les même frames, les mêmes interactions.

les mêmes univers graphiques... C'est grâce au design que nous pourrons créer des expériences uniques et spécifiques autour de l'IoT.

"Ce qui est spécifique ? Faire travailler ensemble des designers produits et des designers numériques" Giuseppe Attoma : ce qui est spécifique dans l'IoT, c'est qu'il s'agit de designer une relation entre l'objet, l'information et l'usage. C'est un nouveau territoire de design. La spécificité de cet objet vient de son exploitation des données. La data doit être utile et exploitable par l'usager. On distingue deux types d'usage. Le premier, issu des théories de l'information, c'est de transmettre de l'information utile quand il y a un changement d'état (par exemple quand la machine doit être en maintenance). La deuxième relève des actions liées à des tâches documentées (ex : détecter des anomalies, faire des tâches préventives etc.). On a des vrais sujets sur l'exploitation des données : par exemple, les smart panneaux électriques de Schneider remontent des masses gigantesques de données, mais qu'en fait-on ?

Propos recueillis par Olivier Wathelet et Violette Bouveret, juin 2018.

#### Le regard de... Jérôme Dokic

#### Aborder l'IoT sous l'angle des qualia

Abordons la question de l'IoT sous un angle encore peu étudié, qui concerne les « qualia » associés à l'utilisation compétente des objets connectés. Dans le jargon philosophique, le terme « qualia » renvoie à la qualité subjective de l'expérience consciente. Nous pouvons ainsi parler des qualia qui résultent de l'interaction avec un objet connecté et nous demander quelle est leur contribution à l'ergonomie cognitive du dispositif concerné.

#### Les enseignements des systèmes de substitution sensorielle

À cet égard, un enseignement peut être tiré des **systèmes de substitution sensorielle**, développés dès les années soixante par le psychologue Paul Bach-y-Rita. Le système le plus connu a été conçu pour des utilisateurs aveugles. Il permet d'enregistrer à l'aide d'une caméra fixée au niveau de la tête des informations visuelles qui sont ensuite traduites en expériences tactiles, par l'entremise d'une grille placée sur le dos. Ce système illustre parfaitement l'un des thèmes de prédilection de Paul Bach-y-Rita, à savoir la plasticité du cerveau, puisque quelques heures d'entraînement suffisent à l'utilisateur pour passer d'une expérience tactile chaotique à une expérience quasi-visuelle cohérente d'objets perçus à distance. Grâce aux mouvements répétés de la tête et du corps tout entier pendant la phase d'apprentissage, le cerveau est parvenu à extraire les invariants correspondant à la présence distale d'objets dans l'environnement.

En dépit de la réussite fonctionnelle incontestable du système de Bach-y-Rita, et de l'évolution technologique qui a permis sa miniaturisation, son succès auprès de la population concernée est étonnament faible. L'utilisateur aveugle a la possibilité d'étendre le champ de sa perception,

mais hésite à porter quotidiennement le système. Bach-y-Rita lui-même notait déjà la « **profonde déception** »

"Un succès étonnament faible lié au manque de qualia positifs" des sujets entraînés quand ils explorent le visage de leur proche et constatent que « l'image n'a pas de contenu émotionnel ». Ce sont donc bien les **qualia positifs qui font défaut** ici, et dont les utilisateurs déplorent l'absence.

Il est bien entendu possible que l'absence de qualia positifs soit liée aux limitations fonctionnelles du système : sa basse résolution, ou simplement l'absence de restitution chromatique. En réalité, nous savons par d'autres études que l'immersion subjective dans un monde virtuel, déplacé ou augmenté, ne dépend guère de la résolution. Au contraire, une résolution trop élevée augmente les attentes de l'utilisateur, qui risque d'être déçu si les possibilités d'interaction sont comparativement faibles. C'est précisément ce qui mine le système de Bach-y-Rita. Les utilisateurs mis en face de leur proche s'attendent à éprouver un sentiment de familiarité, mais leur attente n'est pas remplie. Le décalage entre

l'expérience attendue et l'expérience constatée suscite un sentiment d' « inquiétante étrangeté » bien décrit par Freud dans son essai éponyme.

"L'avenir des objets connectés dépend de la possibilité de neutraliser les qualia négatifs liés à son utilisation"

La situation des objets connectés pourrait bien être inverse, mais conduire au même résultat. Ces objets sont souvent issus du répertoire familier de l'utilisateur, pour ce qui concerne leur usage ordinaire limité (aspirer, éclairer, chauffer, etc.). À ce titre, ils **créent des attentes trop basses sur** 

les possibilités d'interaction avec eux. La motivation spontanée à utiliser un objet connecté, en dépit de son intérêt fonctionnel, peut être également entravée par un sentiment diffus d'inquiétante étrangeté, en lieu et place des qualia positifs qui auraient permis son appropriation subjective. L'avenir d'un objet connecté dépend donc de la possibilité de neutraliser les qualia négatifs liés à son utilisation.



### 5 raisons pour lesquelles l'usager doit être intégré dans la conception des programmes d'IoT

On entend souvent dire que l'Internet des objets, plus que les autres produits et services, rend nécessaire l'intégration des usagers dans les processus de conception. Voici cinq raisons – au moins – pour lesquelles il est effectivement nécessaire d'associer l'usager à la conception des programmes d'IoT.

## 1 • Exploiter la richesse des imaginaires pour créer de nouveaux usages

Du fait de la relative nouveauté de ces biens connectés, il est important de **prendre en compte les imaginaires** des usagers pour créer de nouveaux usages. Les techniques du « design thinking » sont souvent citées comme une clef du succès par les agences et entreprises œuvrant

dans ce domaine. L'étude menée par Bergman & Johansson en 2017 montre d'ailleurs que les entreprises engagées activement dans cette direction privilégient les approches agiles et le design thinking. Les entreprises de l'IoT tendent à prototyper davantage (de Haan 2015) et plus rapidement (Krantz & al. 2010) que dans les autres secteurs. Les prototypes ne sont plus seulement des maquettes à manipuler, mais sont des objets qui « font des choses » et s'adaptent à des situations très variables. Les objets connectés présentent en effet une relative « agentivité » – c'est-à-dire que du point de vue de l'expérience de l'usager, ils montrent une certaine autonomie et peuvent s'adapter au contexte –, ce qui conduit à une **démultiplication des interactions à tester**.

Pourtant, trop souvent encore, **la conception est prioritairement abordée du point de vue technique** (ex. codage et interopérabilité des données) (Carlson & al. 2015). Or, les objets connectés relèvent des « technologies radicales » décrites par Adam Greefield (2017): ils augmentent de manières inédites, et difficilement appréhendables à ce jour, la capacité de contrôle et de mise en relation des individus entre eux. Cette grande incertitude face à ce que font, réellement, les objets connectés, invite à renforcer la connaissance des usages.

## 2 • Intégrer les « situata » des usagers à la définition de la valeur d'usage

La deuxième raison évoquée tient à **l'importance du contexte** dans le fonctionnement de l'IoT. Les objets connectés disposent d'informations sur "Les acteurs de l'IoT doivent créer de nouveaux usages"

leur environnement et y réagissent. Il faut donc caractériser le contexte avec le même soin que celui apporté pour décrire les usagers (Rowland & al., 2015). Au même titre qu'on travaillera sur base de persona, on pourrait avoir besoin de **se doter de « situata »**; des représentations réalistes de situations spécifiques et contrastées, qui interrogent de manière très différente la valeur de l'usage d'un objet connecté afin de rester vigilant sur cette diversité tout au long du processus de conception.

## 3 • Identifer des leviers de réassurance pour favoriser l'usage

Ensuite, on constate **la nécessité d'identifier les éléments qui favorisent une relation de confiance** entre les marques et les clients. Dans le cas du design des produits, la durée de vie et la responsabilité écologique sont des thèmes majeurs, qu'illustrent parfaitement les

doutes des consommateurs au regard de l'obsolescence programmée. L'IoT déplace le curseur vers une autre problématique : la responsabilité des marques vis-à-vis de la connaissance intime des usagers qu'elles sont capables de développer. Certains ont pu affirmer que « loT facilitates the primary goal of UX - don't make people think! » (Luke Kelly 1). Il semble aujourd'hui que se soit, au contraire, une des principales faiblesses : la relation de confiance des usagers aux objets connectés est entachée par la crainte d'une exploitation malhonnête des données, et de nouvelles modalités de contractualisation sont nécessaires. Concrètement, cela pose des questions telles que : comment faire pour que l'appareil ne se déclenche pas à notre insu (Krantz & al. 2010) ? Comment gérer les données qui sont produites par les capteurs et les différentes formes de communications invisibles ? Comment en faire un bon usage, être transparent dans leur exploitation? Ou encore, comment s'assurer que l'engagement de l'utilisateur ne soit pas excessif, à l'instar des débats relatifs à l'économie de l'attention ? En effet, l'autonomie relative des objets peut conduire à des situations surprenantes, pour lesquelles les usagers sont amenés à interpréter des échanges de signaux entre deux objets qui communiquent entre eux (Fauquex & al., 2016).

Une sémiotique spécifique reste encore à consolider. On peut dès lors se demander s'il n'est pas nécessaire de disposer d'indicateurs relatifs

"De nouvelles modalités de contractualisation sont nécessaires" à la qualité de l'expérience pour intégrer ces soucis qui ne sont pas strictement des problématiques de « coolness » ou de « facilité d'usage », comme cela est le cas dans une démarche UX classique (Shin 2017). Une piste de conception consiste à considérer l'objet comme un partenaire à part entière ; on attend de lui qu'il

"Le design fiction et l'usage des objets speculatifs comme outils de tests"

communique ce qu'il fait, comme dans le cas d'un échange avec un humain. On a par exemple constaté que les interactions automatiques génèrent moins de confiance que celles qui sont liées à la situation (Hossain & al. 2013): un échange contextuel sur l'état du système est une première piste pour créer cette confiance. Dans ce domaine, le « design fiction » et l'usage des objets spéculatifs sont pertinents pour tester les limites de plusieurs propositions de contractualisation de la confiance.

## 4 • Intégrer l'écosystème de l'usager pour une meilleure expérience

Ensuite, le caractère systémique de l'IoT nécessite la prise en compte de **l'ensemble de l'écosystème de l'usager**. D'une part, les capteurs démultiplient le potentiel d'interactions (McEwen & Cassimally 2013). D'autre part, une recommandation bien établie est de développer des outils numériques spécifiques et non généralistes (Kranz & al. 2010). Ces deux aspects de l'IoT vont dans le sens d'une **démultiplication drastique des objets et des sollicitations.** 

Comment, dans ce contexte, garantir, voire générer, l'interopérabilité entre les objets? Pour y répondre en phase de conception, une proposition

est de regarder comment des objets sont sollicités successivement ou conjointement dans des parcours d'usage, des parcours d'expérience d'objet, en quelque sorte. Ou encore, s'inspirer des objets auxquels nous déléguons déjà des tâches en notre absence ou hors de notre surveillance (dans des cas prévus par les concepteurs : système d'alarme, réveil, cafetière, lave-linge et autres appareils programmables, etc. ou non prévus, comme le four ou la plaque de cuisson qu'on laisse allumés lors d'une course rapide hors domicile). Plus prosaïquement, cela signifie prendre soin de décrire et projeter la circulation de l'information entre les objets entre eux, dans une analyse en mode « service blue print ».

#### 5 • Co-construire l'offre avec l'usager

Enfin, on constate qu'il y a **co-création de valeur entre les usagers**. Pour fonctionner, les services associés aux objets connectés ont besoin de recruter un grand nombre d'usagers qui vont créer une partie de la valeur. C'est par exemple le cas des activités de géolocalisation enrichies par les utilisateurs. Ces « **externalités du réseau** » (Hsu & Lin, 2016) sont apportées par l'écosystème des usagers et non par une fonctionnalité supérieure de l'objet lui-même. Pour en bénéficier, il faut donc prendre en compte ce que nous proposons d'appeler **la circularité des valeurs**. C'est-à-dire, se demander comment créer des transferts de valeur de

"Il faut prendre en compte la circularité des valeurs" l'usager à l'écosystème, et de l'écosystème à l'usager ; mais aussi, vers le concepteur et les fournisseurs en back-office (ex. le fournisseur d'accès au réseau Internet, mais aussi le commercial ou le vendeur impliqué dans l'usage). Cela demande de s'immerger auprès d'un plus grand nombre d'individus que lors de démarches « classiques », de quitter la seule problématique de l'expérience pour aborder les échanges au sein de l'écosystème, et enfin de tester directement avec de grands nombres d'acteurs, et non dans le cadre restreint d'une salle équipée d'une vitre sans tain.

Olivier Wathelet, septembre 2018

### Intégrer les usagers? Pas si simple que ça...

Les objets connectés invitent les concepteurs à combiner les démarches de design de produit et celles issues du design de services. En théorie, concevoir des objets s'appuie de plus en plus sur l'idée de les considérer tels que des services. Mais dans les faits, cette transition est parfois plus une ambition qu'une réalité pratique.

L'IoT force à relier ces deux visions : il s'agit de concevoir des objets ergonomiques, esthétiques et à un prix adéquat (design de produit) qui s'insèrent dans des expériences quotidiennes cohérentes tout au long des différents points de contact entretenus avec les usagers, impliquant un écosystème d'acteurs en « front » et en « back » (design d'expérience). Concrètement, cela signifie que la prise en compte des usagers bénéficie des démarches actuelles de la conception centrée utilisateur; immersion et compréhension empathique des usages, traduction des besoins en persona et parcours utilisateur, conception rapide de tests en situation réelle sur base de maquettes dégradées pour préciser la proposition de

valeur et méthodes de tests d'usabilité en situations plus contrôlées pour faire évoluer les interfaces vers plus de fluidité. Mais, sur cette base « canonique », on constate l'existence de plusieurs aménagements liés aux spécificités de l'IoT. **3 pièges en particulier sont à éviter**.

## Piège #1 • Se limiter à des phases de test en mode A/B

L'accès quasi généralisé à Internet favorise en effet cette approche par test comparatif (Olson & Bosch, 2014). Rien de nouveau dans ce contexte, si ce n'est que dans le cas de l'IoT, les phases de test sont de plus en plus nombreuses et larges, et elles peuvent avoir lieu une fois la mise sur le marché réalisée. Elles tirent parti de cette capacité propre aux concepteurs de logiciels de créer rapidement un marché sur la base d'une version partiellement finalisée, puis de les faire évoluer en fonction de retours d'expérience. Le but est d'éviter le « freezing point » qui est classique dans le design de produit, c'est-à-dire lorsqu'il n'est plus du tout possible de faire évoluer le produit. Au risque toutefois de créer des objets trop rapidement obsolètes, dès lors que cette plasticité ne s'avère

pas infinie. Cette approche est donc recommandée dans le cas de « consommables », le cas de la mode et des « wearable » étant un exemple souvent cité. On peut également pousser cette propriété à son paroxysme et valoriser le caractère reconfigurable des objets connectés, en impliquant l'usager dans ce rôle de gestionnaire des fonctions. Cela signifie d'introduire, même très sommairement, un rapport de « maker » à l'objet. Ce n'est pas nécessairement l'attitude prédominante au regard des objets du quotidien pour les générations de consommateurs pré-loT.

## Piège #2 • Se limiter aux méthodes de test en UX

Se limiter aux méthodes de test en UX qui, étant conçues pour des logiciels **ne prennent pas en compte toutes les spécificités de l'IoT** (Nazari Shirehjini & Semsar, 2017). Prenons deux exemples :

Le premier est celui de la **démultiplication des agents** (usagers, objets, écosystèmes). Il reste encore à inventer des représentations pour rendre compte de la complexité de l'écosystème et de la problématique de la circularité des valeurs exposée plus haut, c'est-à-dire intégrer conjointement plusieurs parcours d'usagers, montrer la circulation des données, etc.

Notre second exemple est le **développement d'interfaces non visuelles**, tel que l'usage de la voix qui prend une place de plus en plus grande.

On quitte une logique d'interface « lue » à une interface « entendue » et avec laquelle, pour réagir, il faut un environnement relativement silencieux et "Le magicien d'Oz est une méthode UX promise à un bel avenir"

non plus « lumineux ». De ce fait, une méthode UX qui semble promise à un bel avenir – et dont Google se fait fréquemment l'écho – est le « magicien d'Oz ». Elle consiste à mimer un service à l'aide d'une personne réelle qui – à l'instar du magicien du film éponyme, caché derrière un rideau, agit dans l'ombre. Ici, une personne prétend intervenir à la place d'un algorithme – par la voix, par une manipulation d'objets et d'écrans –, permettant dans ce cas de tester la valeur d'une interaction parfois très riche (comme celle d'un assistant vocal) avec un coût de conception très faible.

## Piège #3 • Ne considérer l'usage que dans le contexte de la connexion

C'est la **difficulté de gérer les problèmes d'identité**, un enjeu bien connu du design de marque. Comment garantir l'homogénéité d'un écosystème de produits ? Ce qui pouvait se réduire chez certains à du graphisme et à une ligne formelle homogène, devient dans le cas de l'IoT une problématique plus complexe. Comment, par exemple, créer des objets qui ont le même degré de lisibilité lorsqu'ils sont connectés et non connectés, tout en démontrant la plus-value de la connexion ?

C'est ce qu'on appelle **le dilemme de l'invisible** (Krantz & al., 2010). Le risque est grand, en effet, de ne considérer l'usage qu'en cas de connexion, ou d'analyser la valeur uniquement dans un des deux cas, celui qui semble bien sûr le plus innovant. On veillera donc à tester les deux parcours, et on cherchera idéalement à transférer un bénéfice du connecté vers des temporalités hors connexion.

Olivier Wathelet, septembre 2018

### 3 facteurs clé de succès de bonne intégration des usagers

Au-delà de spécificités équivalentes à celles que nous venons de rappeler, le principal défi de la conception de l'IoT reste de rendre crédible, acceptable et réaliste une proposition de valeur cohérente. Focus sur 3 facteurs clé de succès.

Un débat de fond traverse la conception d'une manière générale : a-t-on besoin des usagers pour parvenir à ces différents objectifs ? Comme l'a montré Nicolas Nova et ses collègues du Head-Genève dans le domaine du design (Nova & al., 2015), l'usage est devenu une composante normale de la conception. Toutefois, **différentes attitudes coexistent**, entre ceux qui prennent en compte les usagers pour s'inspirer, n'hésitant pas à détourner ce qu'ils ont observé, ceux qui s'attachent à décrire systématiquement leurs problèmes pour les résoudre, et ceux qui modulent leur approche au cas par cas, oscillant entre ces deux pôles. De même, plusieurs travaux convergent pour montrer que s'il est fréquent de tester avec des usagers pour s'assurer de la cohérence des propositions, plus rares sont les démarches qui s'inspirent de l'usage en amont de la conception voire s'enqagent dans des approches collaboratives.

Faut-il en conclure que l'usager est un « mal nécessaire », et qu'en définitive on gagne à faire l'économie de les rencontrer? Il est vrai que ces démarches représentent un coût, plus souvent culturel et organisationnel que proprement financier. Dans notre activité d'accompagnement à l'innovation au sein de Users Matter, nous sommes souvent confrontés à deux types de demandes des industriels, qui démontrent que l'intégration des usagers – sans devoir prendre la forme de longues et parfois très

"Accompagner les primo adoptants permet de redéfinir des contextes d'usage réalistes" lourdes études de fond - peut constituer un avantage décisif. Focus sur 3 facteurs clés de succès.

### Facteur clé de succès #1 • Accompagner quelques primo adoptants dans leur usage

Le premier facteur clé de succès porte sur les conditions de l'adoption de technologies inventées « en chambre ». Bien que conçues pour les usagers, racontées en mode « elevator pitch » pour résoudre un problème décisif du futur client, elles peinent à trouver leur public. Peu ou prou,

l'équipe de conception a recréé une situation d'usage idéale qui n'existe pas vraiment, et sa conviction s'avère dès lors fragile.

Accompagner quelques primo adoptants dans leur usage et s'entretenir avec des réfractaires suffit bien souvent à identifier des freins majeurs. Ils sont rarement de l'ordre de la qualité de l'interface ou de l'ergonomie à proprement parler, mais portent plutôt sur des modifications de rôle (ex. mon manager va maintenant pouvoir me surveiller grâce à ce nouvel outil) ou sur des tâches masquées (ex. pour que la prise de vue soit efficace et permette un traitement rapide des informations, il faut que je classe et range préalablement tout un ensemble de produits). L'intégration de ces quelques contraintes permet de redéfinir un contexte d'usage réaliste, socle de la poursuite du développement des projets.

Pour cela, il faut pouvoir **tester autant l'usage que le non-usage**. Pour le dire autrement, l'enjeu est de suivre ce qui se passe avec un objet connecté, même lorsque les futurs usagers ne sont pas en train de manipuler l'objet.

À ce titre, **les Living Lab** apparaissent comme des structures tout à fait appropriées pour permettre **des formes d'expérimentation originales**: elles permettent d'implémenter à l'échelle d'un territoire (une métropole par exemple), un prototype à taille réelle où des acteurs très différents seront amenés à « jouer » ensemble de nouveaux usages, bien au-delà de l'expérience de manipulation. Plutôt que de travailler l'ergonomie de l'interface, à ce stade c'est la coordination et la capacité de créer de la valeur entre les acteurs qui est testée.

Ces approches s'accompagnent parfois de démarches participatives, tel que l'outil d' « open prototyping » développé dans le projet CityVerve, à

Manchester. Celui-ci repose sur la mise en place in situ des prototypes d'objets connectés, permettant de générer des interactions avec les citoyens dans des circonstances très hétérogènes. Et d'identifier ainsi les freins et opportunités de ces propositions, à l'échelle de l'écosystème, et non plus seulement du point de vue des expériences.

## Facteur clé de succès #2 • Faire consensus au sein des organisations

La seconde demande que nous avons rencontrée est d'aider à trier les bonnes idées et à **faire consensus au sein des organisations**. Un projet aussi complexe que la réalisation d'un objet connecté implique un grand nombre de collaborateurs ; chaque service ayant, pour des bonnes raisons, à cœur de pousser telle fonction ou de mettre en avant telle contrainte. Dans cette perspective, **l'épreuve de l'usage s'avère souvent bénéfique** car elle permet d'arbitrer sur la valeur de chaque proposition. Deux critères permettent de faire de cet exercice une étape réellement efficace.

Le premier concerne le **caractère expérientiel du test** : le déclaratif ou la réaction à un visuel racontant le fonctionnement et l'usage sont rarement « impliquants » et, sauf dans le cas d'experts qui savent prendre du recul sur le fonctionnement d'un écosystème, elles s'avèrent peu projectives. Les réponses obtenues lors de tests tendent dès lors à être convenues. A l'inverse, la manipulation d'un artefact fonctionnel en apparence – la technique du magicien d'Oz exposée plus haut – en

situation! – permet rapidement de mettre en avant le potentiel bénéfice de l'usage, mais aussi ses tâches masquées et implications.

Le deuxième critère relève du **choix des testeurs**. Pour gagner du temps, communautés de fans ou collègues sont les deux « réservoirs » privilégiés par les entreprises. Ils ont le grand défaut d'être souvent très au courant de la marque et ses valeurs, voire d'être en grande sympathie avec elle. Cet excès de bienveillance nuit considérablement à l'exercice. Les « anciens usagers », des « réfractaires » et des « empêchés » sont au contraire d'excellents garde-fous dont les retours d'expérience aident, une fois interprétés, à l'arbitrage au sein des éguipes.

### Facteur clé de succès #3 • la présence du terrain

Pour aller plus loin, on a souvent gagné à intégrer dans ces projets la présence des équipes de terrain (vendeurs, commerciaux, etc.), à la fois experts du client et futurs acteurs des services en projet. Car en définitive, concevoir avec les usagers, c'est aussi concevoir avec les collaborateurs : la circularité des valeurs que génère l'IoT concerne également les membres de l'entreprise, et à ce titre elle constitue un formidable point de départ pour faire évoluer l'organisation elle-même.

C'est ainsi que pour un client dans le domaine de l'assurance, nous avons proposé avec le collectif Making Tomorrow de **créer des offres** 

factices à destination de clients, de manière à tester des propositions radicales de contractualisation. Par exemple, en monnayant un droit à la déconnexion. Le résultat de cette démarche a été autant d'identifier les critères de confiance des usagers dans ce secteur particulier, que d'interroger les dispositifs de traitement des informations en interne à

"Les réfractaires sont d'excellents garde-fous" l'entreprise. Car, dans le cadre de l'Internet des objets, les changements attendus portent autant sur la façon d'adresser les usagers que sur la manière de travailler et de penser au sein des organisations.

Olivier Wathelet, septembre 2018

#### Pour aller plus loin

- « Sensory substitution and the human-machine interface »
- P. Bach-y-Rita, SW Kercel,

2003, Trends in cognitive sciences

- « The Design of Everyday things »
- D. Norman

1988, Book

- « Des robots et des hommes »
- L. Devillers

2017, Book

- « Essai sur la dynamique cognitive »
- J. Dokic

2011, Stanford

« Qu'est-ce que la perception ? »

**Dokic et Vrin** 

2009, Book

### Regards croisés sur les approches centrées usagers

Pour mieux comprendre comment ces méthodologies de design de l'lot sont appliquées dans les entreprises, nous nous sommes tournés vers 4 experts de la question qui ont accepté de partager leur vision sur la question :

#### Jean-Baptiste Joatton

Ancien élève du département design de l'ENS Cachan, agrégé d'arts appliqués, Jean-Baptiste Joatton coordonne le DSAA design interactif de Villefontaine. Au sein de cette formation en 2 ans, il initie et pilote de nombreux projets en lien avec l'innovation technologique, en partenariat avec des entreprises, collectivités et centres de recherches, et encadre les étudiants en apprentissage durant la 2e année de leur parcours. Ces expériences concrètes et ancrées visent à préparer les futurs designers à se saisir de la complexité des sujets auxquels ils seront confrontés, à la fois de manière informée, créative et critique. Il obtient plus récemment un Master en Architecture de l'information, et collabore régulièrement, en tant que designer-codeur avec le studio de design graphique Graphéine.

#### Emmanuel Bavière, Global Head of Innovation Center, Société Générale

Titulaire d'un Master of Science in Distributed Information Systems, Emmanuel Bavière est un passionné de stratégie digitale. Fort d'une expérience chez Apple et au Boston Consulting Group avant d'intégrer le Groupe Société Générale, il accompagne et impulse le changement pour permettre aux entreprises de renforcer leur fonctionnement en interne et d'innover à travers de nouvelles expériences utilisateur. En tant que Global

Head of Innovation Center au sein du Groupe Société Générale, il permet à son équipe de jouer le rôle de catalyseur au sein de l'entreprise afin de tester rapidement des idées à travers des preuves de concept et répondre aux besoins des entreprises numériques et culturelles, tels que le service client 2.0, l'amélioration de la carte de crédit, le paiement mobile, l'utilisation de robots, le monde 3D, les surfaces tactiles, l'intégration collaborative, la réalité augmentée, l'Internet des objets ou encore la blockchain.

#### **Antony Masson**

Titulaire d'un DSAA en design produit de l'ENSAAMA « Olivier de Serres ». Il a contribué au développement de Capital Innovation avant de rejoindre les services Innovation puis Design du Groupe SEB pour mettre en place une démarche centrée utilisateur dès la genèse des produits et services. Il est aujourd'hui Creative Lead Digital en charge de la conception des services digitaux qui enrichissent l'expérience utilisateur des produits des marques Moulinex, Tefal, Rowenta et Krups dans le monde.

#### **Justin Lalieu**

Ce créatif né en 1980 est un touche-à-tout obsessionnel. Designer Industriel, graphiste, chargé de cours à ENSAV La Cambre, il est passionné par la pop culture et la science fiction. Il développe des concepts sur des objets connectés ou pas, se focalise sur le durable et accompagne d'autres designers dans leur méthodologie.

#### **Les regards croisés de...** Jean-Baptiste Joattan, Guiseppe Attoma et Pierre Garner

Nos designers ont accepté de répondre à nos questions afin de nous aider à mieux comprendre en quoi l'IoT impose aux designers des méthodes spécifiques. Retour d'expérience.

#### En quoi l'IoT exige-t-il des méthodes de design spécifiques?

Jean-Baptiste Joatton: Il y a une véritable explosion de processus au sein du design, ce qui est encore assez nouveau. Un bon exemple est le service blue print, qui est un superbe outil pour situer l'utilisateur. Mais ce qui me semble tout aussi important, et spécifique aux objets connectés, c'est aussi le fait de pouvoir représenter le point de vue système. Je pense en particulier à la capacité de produire des diagrammes de flux de données, ou de montrer les relations entre acteurs. Car si on le prend dans un sens qui dépasse l'usage business du terme, un objet

connecté est un objet qui a une capacité de communication avec un réseau de données et d'informations, qu'il reçoit et donne, et qu'il traite souvent en interne ou à l'aide de serveurs. De ce point de vue très large, on n'a pas attendu les objets connectés pour connecter les objets. Il y a de belles pratiques à reprendre du côté de l'histoire des techniques, des arts numériques et des

"Ce qui est spécifique, c'est le fait de pouvoir représenter le point de vue système" multiples formes du design d'interaction pour aider à leur conception.

Pierre Garner: Nous travaillons beaucoup avec des archétypes, des références à l'imaginaire collectif, des références partagées pour donner du sens. Il ne faut pas oublier que les objets connectés étant nouveaux, ils arrivent "Nous utilisons une approche d'intuitive design, nous ne dissocions pas le produit et l'interface"

sans références, ce qui peut être angoissant. Nous avons une approche d'intuitive design, c'est-à-dire que nous ne dissocions pas le produit et l'interface afin d'avoir une image globale de l'expérience proposée. Dès le départ avec le cahier des charges, on cherche la cohérence entre les fonctions présentes sur le produit et sur l'interface. On va également beaucoup réfléchir à la manière dont on va utiliser le design pour favoriser l'acceptation, en exprimant de la séduction et de l'émotion en ligne avec ce que Norman appelle le design émotionnel. Par exemple, on va réfléchir au design de la gestion de commande : par la voix ? Par le mouvement ? Idem sur le design du consentement, qui est de plus en plus important et dont la tendance est de donner la main au client. Hélas, les agences de design ne sont pas toujours consultées là-dessus donc on peut juste questionner les décisions déjà prises. Nous nous interrogeons aussi sur le design de la déconnexion, en mettant en avant les boutons d'arrêt qui sont très accessibles, en laissant la possibilité au client d'activer ou pas. On rend les boutons de contrôle voyants. Par exemple, dans la "Camera Home" de Withings, nous avons mis une baque que l'usager peut faire pivoter pour ne pas être filmé. Enfin, on cherche à proposer un design qui reflète la bienveillance de l'objet connecté en veillant à ne pas être intrusif. Par exemple, lorsque nous avons designé le compteur ECOJOKO de Decaux, nous avons milité pour faire de l'analogique en proposant un cadran avec une aiguille, moins intrusif qu'une série de données numériques à la vue de tous, que les usagers peuvent retrouver sur l'appli s'ils veulent plus d'informations.

Comment utilisez-vous le design pour favoriser l'adoption? Jean-Baptiste Joatton: Cela varie très fortement entre, par exemple, les objets qui sont cachés et d'autres qui vont trôner dans le salon, pour lesquels il y aura un effort important de création d'une relation avec l'usager. Se pose par contre dans le premier cas la question de la confiance. C'est un sujet que nos étudiants abordent de plus en plus, notamment dans le cadre de leurs mémoires. Il est en partie lié à la problématique de l'autonomie qu'on laisse à un système, en particulier quand il capte des données privées. On parle de plus en plus de la façon de **créer le consentement**, via des stratégies de « privacy by design », par le fait de montrer les données qui circulent, etc. On touche en effet ici à une spécificité du design de l'IoT, pour laquelle l'intégration de l'usager joue un poids très fort. Une piste de travail qui m'intéresse beaucoup en ce moment, porte notamment sur la façon dont on peut amener l'usager à confirmer son consentement au cours du temps, une fois qu'il connaît mieux le système. De manière transparente et honnête.

### Quelles sont les principales directions d'amélioration des pratiques actuelle du design de l'IoT?

**Jean-Baptiste Joatton**: Trop souvent, les jeunes designers – mais on le voit également en entreprise – conçoivent un objet sur le principe

de « on peut le faire, donc on le fait », où **la fascination et le** « **techno push** » l'emportent sur la valeur. Or, celle-ci reste complexe à identifier. Elle est d'autant plus difficile à connaître qu'elle repose souvent sur la donnée, et donc sur la façon de la valoriser dans un contexte différent de l'usage lui-même.

**Pierre Garner**: La Keynote présentée par Google le 8 mai dernier est intéressante, car elle montre leur vision du monde concernant la place des objets connectés dans un futur proche. A l'ENSCI, nous essayons

"On passe de la notion d'usage à la notion d'expérience" de contrebalancer cette vision en invitant les étudiants à prendre en compte les dimensions culturelle, technique et autres afin d'avoir plus de perspective. On passe progressivement de la notion d'usage, très utilitariste, à la **notion d'expérience**, plus riche.

Giuseppe Attoma : Je voudrais souligner l'importance de la formation. Aujourd'hui, il y a peu de réflexion au niveau des écoles de design, notamment sur la manière d'intégrer les compétences qui sont transverses. Il y a beaucoup d'enjeux liés au cognitif, que les écoles de design n'intègrent pas par manque de formation scientifique. Il y a aussi des dimensions sociologiques et anthropologiques. L'adoption de l'innovation est aléatoire mais ce type de compétences est important pour comprendre le phénomène.

Propos recueillis par Violette Bouveret et Olivier Wathelet Mai 2018

#### Les regards de... Antony Masson

Antony Masson, « creative lead chez Seb », a partagé avec nous la manière dont l'IoT est designé dans son entreprise.

### Comment une entreprise telle que SEB, orientée produit, s'est-elle ouverte à l'IoT?

C'est une transformation radicale qui demande du temps et qui est en cours. Au niveau des méthodes de travail, le plus important est de **mettre** en avant le design de service, au sens large, comme cadre, plutôt que de viser la performance produite, technique. Concrètement, nous avons dû apprendre à définir comment accompagner l'utilisateur en amont et en aval du produit, et ainsi créer une relation véritablement long terme. Comprendre cela a pris du temps, et, au final, a profondément transformé la culture de conception du groupe.

Dans un modèle centré sur le produit, passé le lancement il ne se passe presque plus rien. Avec l'IoT, c'est au contraire à cette étape que tout commence. Quantité de connaissances sur les usages deviennent dès lors importantes à intégrer, et nos utilisateurs sont en attente d'une expérience vivante, évolutive. Une fois que l'objet connecté est mis sur le marché, on verra comment il se comporte avec les utilisateurs,

"Il faut poursuivre l'effort de création et d'exploitation des données d'usage" s'il fait sens, etc. Et avec la démultiplication des points de contact potentiels, il y a des données très différentes à suivre. Enfin, dans notre secteur d'activité, nous cherchons à **créer de l'adhésion qui soit forte, et aussi très visible directement**. Penser en termes de « Minimum Viable Product » est une bonne stratégie pour y parvenir. Cela nous permet d'avancer crescendo, en étant ambitieux mais par étapes. Cela nous invite aussi – une autre nouveauté – à penser systématiquement en termes de versions, avec une « roadmap » digitale très claire.

### Les conséquences sont donc autant vers l'usager qu'en interne?

En effet. Pour défendre et valoriser un projet en interne, il faut pouvoir le partager. Or, **l'affordance d'un service est bien plus complexe à exprimer** que celle d'un produit classique. Il est donc capital de constituer des équipes beaucoup plus larges, dotées d'expertises différentes, mais capables de se comprendre et de se faire comprendre de manière cohérente. Pour y répondre, **nous avons créé une nouvelle fonction**, le chef de projet système ou « product owner », dont le rôle est de garantir que la relation au client soit cohérente sur une longue période, bien au-delà de l'achat, mais aussi et de plus en plus entre les produits eux-mêmes.

## Est-ce qu'on pourrait dire que le la connaissance stratégique de l'usage s'est déplacée de l'amont à l'aval du lancement du produit ?

En partie. Avec l'IoT, on reste plus que jamais dans un **processus centré utilisateur**, en partant de l'observation ethnographique et à l'ergonomie, et la réalisation de tests à l'aide de maquettes. Mais la grande évolution

au niveau du processus, c'est que l'on va tirer parti de la capacité des objets connectés à évoluer. Par conséquent, les phases aval de « field tests » sont clés et deviennent de plus en plus conséquentes. Les communautés en ligne offrent également de formidables possibilités dans ce domaine, avec des outils d'analysé dédiés qui permettent de tester des propositions. Enfin, il y a un vrai travail qui est réalisé pour se rapprocher des communautés réelles, pour continuer d'apprendre des produits une fois lancés.

## Quels sont les enjeux à venir pour continuer d'améliorer la pertinence des démarches du groupe SEB avec le développement de l'IoT?

Prioritairement, il nous faut poursuivre **l'effort de création et d'exploitation des données d'usage**; en particulier depuis les produits eux-mêmes, et non uniquement à partir des applications. Le contexte d'usage reste l'élément le plus complexe à recueillir, il est pourtant clé dans les offres IoT qui s'inscrivent encore plus profondément dans le quotidien de nos utilisateurs. C'est un enjeu majeur pour les chercheurs (« user research ») et les designers.

Enfin, on voit bien que la donnée occupe une place de plus en plus grande dans ces projets : c'est dans cette direction que je vois de grands changements. Ce qui nous force à être plus pertinents dans la création d'une expérience marque client unique entre les marques.

Propos recueilli par Olivier Wathelet Juin 2018

#### Les regards de... Emmanuel Bavière

Emmanuel Bavière, responsable innovation, Groupe Société Générale, partage son expérience du design de l'IoT dans le secteur des services financiers.

#### Sur quels types d'objets connectés travaillez-vous?

Nous ne sommes pas constructeurs d'objets, mais plutôt **designers de services** associés à l'IoT qui couvrent des usages très différents. Nous avons lancé plusieurs expérimentations dans de nombreuses activités du groupe : le leasing automobile (ex : l'IoT embarqué dans nos véhicules permet de passer d'une facturation forfaitaire à une tarification « pay-per-use »), la domotique (ex : le détecteur d'humidité pour réduire la prime d'assurance), la santé (des capteurs pour un meilleur suivi du patient), la « smart city » (ex : partage des données captées avec la ville pour améliorer la sécurité des usagers), les agences bancaires (ex : Beacon pour améliorer l'expérience client) mais aussi le financement d'avions ou de pétroliers (ex : capteurs permettant de localiser l'actif afin d'adapter son financement) ou la maintenance d'équipements médicaux coûteux (ex : adaptation de la maintenance en fonction de l'usage).

#### Pourquoi cet investissement dans l'IoT?

Pour la Société Générale, **la donnée est un actif stratégique**. Les données constituent un formidable levier de création de valeur pour nos clients : mieux connaître leurs usages nous permet de leur apporter un meilleur service, des solutions plus personnalisées. Or, une partie croissante des

# "Nous expérimentons un design à la logique Lego®"

données provient des objets connectés. Par ailleurs, en tant qu'acteur bancaire, nous

sommes le tiers de confiance de nos clients, garants de la protection de leurs données. C'est un atout indéniable, basé sur notre expérience de longue date dans la protection des données sensibles de nos clients et du secret bancaire. Un atout qui nous différencie des GAFA notamment. Les nouvelles technologies sont une véritable opportunité pour la Banque de renforcer la relation clientèle, à condition que nous demeurions ce tiers de confiance reconnu par nos clients.

## Comment désignez-vous l'IoT, vous qui avez plutôt une culture du service et de la dématérialisation?

Nous n'avons pas vocation à créer des objets, ce n'est pas notre métier. Néanmoins, le design thinking prend une place croissante dans l'élaboration de l'offre en lien avec l'IoT. Pour nos solutions mobiles, nous proposons par exemple une appli SG Lab qui permet aux usagers de notre appli bancaire sur smartphone de tester de nouvelles fonctionnalités, et de nous communiquer leurs retours pour améliorer le service proposé. **Nous conduisons des expérimentations,** comme par exemple avec la tirelire connectée. Or celles-ci ont montré que les clients souhaitaient que cette tirelire ressemble à une tirelire traditionnelle, d'où la nécessité de conserver certains codes.

### Quels enseignements tirez-vous de ces résultats?

Ce type d'expérimentation démontre que le design de l'IoT se fait en

général en deux étapes. D'abord, il faut travailler sur **la perception des usagers** de l'objet et dans un second temps, on peut **modifier la réalité tangible** de l'objet. La numérisation d'un objet est donc progressive.

# Comment utilisez-vous le design en respectant la réglementation, notamment sur le traitement des données ?

La protection des données de ses clients est une priorité pour le Groupe Société Générale : cet engagement au-delà de la réglementation en cours et à venir nous oblige à tenir compte de ces obligations dans la conception de toute nouvelle solution, tout nouveau projet. Dans le domaine de l'IoT, nous expérimentons **un design dans une logique à la lego®**, qui permet à l'utilisateur de choisir le niveau de connectivité et les différents services qu'il souhaite.

# Quelles sont les tendances design de l'IoT que vous suivez de près?

Je m'intéresse plus particulièrement à deux grandes tendances : d'une part, les travaux sur la voix, et les capacités d'empathie. Je m'intéresse au design des capteurs vocaux qui seront de plus en plus présents. D'autre part, je suis aussi les objets connectés proposant un retour d'information par l'image comme les Google Glass, les expérimentations sur l'intégration d'écrans dans les lentilles, les marques de plongée ou de ski proposant des expériences visuelles augmentées... Pour moi, cet ajout d'informations visuelles au moyen d'écrans intégrés préfigure la relation homme-machine de demain.

# En conclusion, qu'est-ce que le design de l'IoT a modifié dans le Groupe ?

L'émergence des nouvelles technologies, et notamment l'explosion des usages du smartphone, **a révolutionné la relation que nous avons avec nos clients**. Aujourd'hui, la proportion des contacts que nous avons avec nos clients est décuplée via le digital. La transformation numérique du Groupe lancée il y plusieurs années s'accélère dans tous les domaines. Pour exemple, l'appli Société Générale que nous avons lancée dès 2010 s'enrichit régulièrement avec des fonctionnalités telles que l'agrégateur de comptes, l'aide à la gestion du budget. Crédit du Nord propose l'authentification par reconnaissance vocale. Et la carte à code crypto-dynamique, innovation du Groupe Société Générale, a été plébiscitée par plus de 300 000 clients. Le Groupe dans son ensemble suit de très près l'évolution des technologies pour continuer de proposer des services innovants à ses clients.

Propos recueilli par Violette Bouveret Juin 2018

### Interview Harold Grondel & Justin Lalieux

Harold est fondateur de Productize, agence de conception d'objets connectés.

Justin est designer free-lance et collabore régulièrement avec Produtize.

# Quand on conseille et accompagne des entreprises dans la conception d'objets connectés, est-ce que les usagers occupent une place particulière?

Harold. Je suis arrivé dans l'univers des objets connectés avec une casquette business et une première expérience qui aurait pu être un échec retentissant. Je travaillais alors pour une grande entreprise belge, accompagnée de majors du conseil, qui avaient la ferme intention de créer un objet connecté dans le domaine de la mobilité. L'approche était extrêmement top-down et focalisée sur la technologie. En définitive, ils ont conçu un système de gestion de parc de voitures qui reposait sur une connexion 3G.... sans couverture dans les parkings souterrains!

Intégrer l'usage, c'est donc se poser les questions qui évitent ce type d'échec. Lorsque j'ai repris ce projet, j'ai choisi de me concentrer sur la réalisation de prototypes très simples pour montrer une approche alternative. En quelques minutes, j'ai pu convaincre la direction de continuer dans cette direction. Et ce boitier est devenu un succès. Cela constitue depuis lors le pilier de Productize, l'agence que j'ai créée : jamais de techno push, se concentrer rapidement sur le business pour

trouver comment équilibrer la valeur et le coût, qui peut être très élevé dès qu'on parle de hardware.

### Est-ce que ce genre de message s'entend facilement?

En réalité, notre principal défi concerne la façon dont est organisé le client. Sans véritablement parler de conduite du changement, nous consacrons un effort important à l'apprentissage et à garantir la cohérence du projet, notamment au travers d'un document de référence. Cela crée l'alignement, comme le recommande le fond d'investissement spécialisé Bolt.io. Documenter les étapes, c'est aussi anticiper les risques et déterminer les options possibles. Nous ne cherchons pas à créer des MVP, car souvent ce graal n'est pas atteignable malgré d'importants efforts, mais à définir le RAT, Riskiest Assumption Test, pour identifier les risques prioritaires et les lever en premier. Et ainsi réduire les investissements inutiles.

# Sur ces outils très importants, est-ce que l'IoT se distingue du design d'objet en général?

Justin : L'étape de documentation est très importante : scénarios d'usage, personaes, etc. sont des outils qui ont beaucoup de valeur pour crée une vision partagée, même si les 7 jours de travail que cela va demander sont parfois difficiles à vendre à nos clients. Or, avec l'IoT, la connaissance préalable de l'expérience est encore plus décisive, compte tenu de la complexité et la multitude des intervenants. Ce matériau doit être très visuel, pour qu'il soit approprié facilement.

Une deuxième spécificité est qu'il s'agit de tester vite et beaucoup. C'est d'autant plus important que avec l'IoT nous créons des nouveaux usages, nous ne sommes pas en situation de nous caller sur ce qui existe. Les boitiers que nous testons sont souvent très aboutis, fonctionnels. Pour que les expériences soient réalistes.

Enfin, un troisième enjeu consiste à trouver les moyens de donner la confiance. Il y a beaucoup de jugements à anticiper. Un bracelet connecté pour bébé crée du stress ; tandis qu'un objet qui dorlote un nourrisson est accepté. Il faut donc concevoir pour ne pas connoter « objet connecté », éviter le cliché « high tech » et rassurer.

### Comment équilibrer usage, business et technique?

Harold: Nos temps de développement sont souvent courts! Pour tenir ces délais, nous cherchons toujours à simplifier le projet, par exemple en rationnalisant les capteurs. Un bon IoT est avant tout malin, économe, à l'instar de Roost: ce capteur de fumée vendu à plusieurs millions d'exemplaires est en réalité... une pile rechargeable connectée. Les fonctions sont optimisées, l'usage est simplifié. Nous avons adopté la même démarche pour un projet récent, Cowboy, un vélo électrique connecté sans interface ni bouton on/ off! C'est en intégrant l'usage qu'on peut se permettre aller si loin.

Il faut toujours garder en tête que la simplification repose sur un équilibre entre coût et bénéfices d'usage. Dans une maison, le wifi est un relais efficace, mais il nécessite une interface pour la connexion, ce qui n'est pas toujours possible. Le Bluetooth permet d'en faire l'économie, mais il représente un coût de matériel et de développement élevé pour peut-être un usage unique, lors de la première connexion. C'est par l'intégration de l'usage que nous pourrons trancher.

### Pour aller plus loin

**Kranz, M, Holleis, P & Schmidt, A. 2010**. « *Embedded Interaction: Interacting with the Internet of Things* », EEE Internet Computing, vol. 14, n° 2, pp. 46-53.

Carlson, D., Mogerle, M., Pagel, M, Verma, S. & Rosenblum, D. 2015 « Ambient flow: A visual approach for remixing the Internet of Things », Proceedings of the 5th International Conference on the Internet of Things, IoT 2015, pp. 114–121.

Fauquex, M., Goyal, S., Evequoz, F. & Bocchi, Y. 2016. « Creating people-aware IoT ap- plications by combining design thinking and user-centered design methods », Proceedings of the IEEE World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2015, pp. 57–62.

**Greenfield, A. 2017.** « Radical technologies. The design of everyday life », Londres, Verso.

**De Haan, G. 2015.** « HCI Design Methods: Where Next? From User-centred to Creative Design and Beyond », Proceedings of the European Conference on Cognitive Ergonomics 2015, pp. 1 – 8.

Hossain, M, Shirehjini, A., Alghamdi, A. & El Saddik, A. 2013, « Adaptive interaction support in ambient-aware environments based on quality of context in-formation », Multimedia Tools and Applications, vol. 67, no. 2, pp. 409–432.

Hsu, C. & Lin, J.-C. 2016, « An empirical examination of consumer adoption of In-ternet of Things services: Network externalities

and concern for information privacy perspectives », Computers in Human Behavior, vol. 62, pp. 516–527.

Nazari-Shirehjini, A. & Semsar, A. 2017. « Human interaction with IoT-based smart environments », Multimedia Tools and Applications, vol. 76, n° 11, pp. 13343-13365.

Nova, N., Lécho-Hirt, F., Kilchör, F. & Fasel, S. (dirs.) 2015. « Beyond design ethnography: How designers practice ethnographic research », Provinces Press.

Olsson, H. & Bosch, J. 2014. « From Opinions to Data-Driven Software R & D: A Multi-case Study on How to Close the Open Loop Problem, », Proceeding of the 40th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA), pp. 1-8.

Rowland, C., Goodman, E., Charlier, M., Light, A. & Lui, A. 2015. « Designing Connected Products - UX for the Consumer Internet of Things », vol. 1. Sebastopol, O'Reilly Media.

**Shin, D. 2016.** « A User-based Model for the Quality of Experience of the Internet of Things », Information & Management, vol. 54, n° 8.

McEwen, A. & Cassimaly, H. 2013, « Designing the Internet of Things », Chichester, John Wiley & Sons.



# The IoT Chair goes to China - Récit d'un voyage d'étude au CES Chinois!

The 28 students of ESCP Europe's IoT Chair went to China to identify the latest trends of IoT design in Asia. Let's read their travel stories to imagine the future of IoT.

### Learning by travelling by Sandrine Macé

"ESCP Europe, as a Business School, has a teaching vocation extending beyond the boundaries of the classroom. Learning expeditions are an amazingly powerful learning booster... fostering awareness and broadening horizons.

Regarding the Internet of Things, issues, it sounds to me absolutely key to help our young generations understand today's and tomorrow's IoT challenges."

### Why china?

China is a global leader in machine-to-machine (M2M) technology.

China's reputation for nurturing hi-tech enterprises has skyrocketed over the past decade, helping transform the country into a cradle of innovation and a hotbed of development for cutting-edge technology.

### Where did they go?

From 21 to 28 April, a 3-step trip was designed by Sandrine Macé to explore the Chinese IoT world:

- · Shanghai is of course on the roadmap!
- Wuxi, recognized as one of China's smartest cities, is fastly becoming the top choice for international tech giants and the IoT industry.
- Suzhou hosts the 10<sup>th</sup> International Internet of Things Exhibition 2018, the largest and most comprehensive IoT expo in Asia.

### What did they do?

A dense programme encouraging multiple exchanges:

• Conference with Lea Hindelang, Marketing Director & Christophe Cermolacce, CEO, Noerden + Urban Planning Museum.

- Conferences with Mr. Nils Luepkes, Industrial IoT Platform Manager, IoT ONE and Dr. Kevin WU, General Manager, Shanghai IoT Industry Innovation Center.
- Visit of Wuxi New District's showroom.
- Wuxi Pingguan IoT Technology Co., Ltd / China Research & Development Center for IoT / Infineon Wuxi Factory.
- Wuxi Hongshan IoT Town showroom.
- Company visits: Art Office / Fresh Hema Supermarket, Honeywell.

### Main trends

Let's read the travel stories of our students on smart homes, smart cities, retail, wellness, transportation, back-office, security and agriculture.

Thanks to all the students for their useful contributions.

### Trends in... Smart homes



# Revolutionizing security for companies & indivuals thanks to smart door handles

### Connected doorknobs are now available for your house!

These handles are very diverse but the objective stays the same: **enforcing security for people not allowed to enter a room**. The handles can be unlocked via an app, via facial recognition, via fingerprint recognition, via voice recognition... They smartly remember the time the door was opened but also by whom. These handles can also be unlocked remotely, enabling parents to open the door to children or to external members of the family when needed.

They can be implemented to open room doors but also cupboards. Even though it can prevent children from opening cupboards containing dangerous products, the main interest is for companies. They can be coupled with smart cupboards. Starting from the moment the door is opened, the cupboard records all the files taken and by whom. It is a way to ensure data security in companies, which is a major concern for companies now.

Even if fewer and fewer documents are printed nowadays, it is sometimes necessary to print some and smart cupboards can be the solution to enforce security.

Isaure de Fougerolles





# Making your life simpler and more secure thanks to smart services

**Smart Home system** can connect everything you could think of at home to your smart phone, such as lights, a smart refrigerator and even the curtains. You can control almost everything in your home on your phone, even if you're not at home! One more essential electric device that you can connect, especially for Chinese customers, is the smart air purifier. As we all know, air pollution got more and more serious, too. Honeywell's air purifiers can detect the real-time air quality and do their job accordingly.

**Smart lock**: Different ways to be opened, for example, by finger-prints, by app, by password, etc. The customer can also check his lock-opening records on his phone, which helps manage the home security better.

**Smart fire alarm**: It combines a temperature sensor with a smoke sensor to make sure if there's really a fire. Then the device is also connected with the fire station and the customer's phone through specific gateways. As soon as it detects a fire, it'll send a text to the phone and call the fire station, so the home owner doesn't need to worry too much if he's on a business trip far away from home when his home is on fire. The fire-fighters will take care of it.

Cheng Peng

# Welcome in the house of the future thanks to Honeywell

### Honeywell: how to build the future generation of smart homes

During our stay in Shanghai, we had the opportunity to visit the Chinese branch of Honeywell, a multinational company operating in a range of industries including aerospace and consumer products, with a \$41 billion revenue in 2017. In the tour, we were guided through several of the company's products: aerospace technologies provided to airline carriers, technical equipment for special corps, RFID scanners, education solutions, etc. Among them, the products that caught my interest the most were all the solutions for smart homes. Thanks to an ad hoc setting, we were showed a series of innovative products (see photos on the right) which gave us a taste of how the house of the future will look like. From the **central control panel**, to the **intelligent door** unlocked by means of fingerprints, to remote temperature and **lighting controllers**, the products represent the state-of-the-art technologies of this booming industry.

**Challenge**: these expensive solutions are just for the upper echelons of Chinese society. Their growth, therefore, is tightly linked with the broader development of Chinese society, so it will require time for them to permeate the local market.

Alberto Moschi





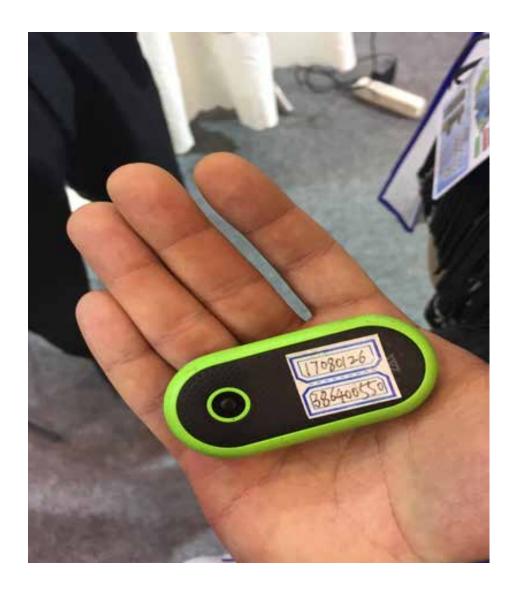
### Trends in... Connected health

### Bringing sport to the next level thanks to a RFID

### Performance analysis for soccer players

On April 25 <sup>th</sup>, we went to visit the International IoT Fair in Suzhou, which was really inspiring. One of the new RFID implementations that attracted us most is the performance analysis for soccer players. The players put the specific sensors, with RFID tags inside, on their bellies, and the data of how the players are performing are transmitted in realtime to the computer the coach holds. The coach can see the routine each player has made, their speed and acceleration, the performance report, etc. This technology we saw is really bringing sport to the next level. With RFID tags and sensors, the coach can even see if the player is injured or when to change him with someone on the bench during the game, in realtime; and with the performance analysis, the players can improve more efficiently.

Maurizio Bello



### Trends in... Smart cities

# Experience a smart city thanks to Honghan, the first IoT town in China

#### 6 essential modules established at the initial stage

It will be the first NB-IOT/5G town: Smart transportation system, Smart travel system, Smart medical system, Smart agricultural system and Smart community system. Many exiting pilot projects have already been launched in this town. For example, "IoT environment" monitors the trash pick-ups, air conditions and weather conditions. "IoT healthcare" allows medical records and wearables, data (especially for elderly people) to be stored in the cloud and to be accessed directly by doctors; it also displays the status of different clinics in real time. Furthermore, "IoT **education**" in Hongshan primary schools? reveals a picture for future education where there will be no librarians in the library and no paper textbooks for studies anymore. Moreover, 2 products have already taken their roles in people's daily life. The "Smart parking lot" provides one-stop automatic parking service and gathers real-time status data of parking spaces. 600 "Smart water meters" have also been installed, allowing people to access the numbers remotely, enabling automatic alerts for water leaks and providing automatic a valve turn-off option through a phone app.

Ai-ling Chong, Shuang Hu, Zhongpei Ke



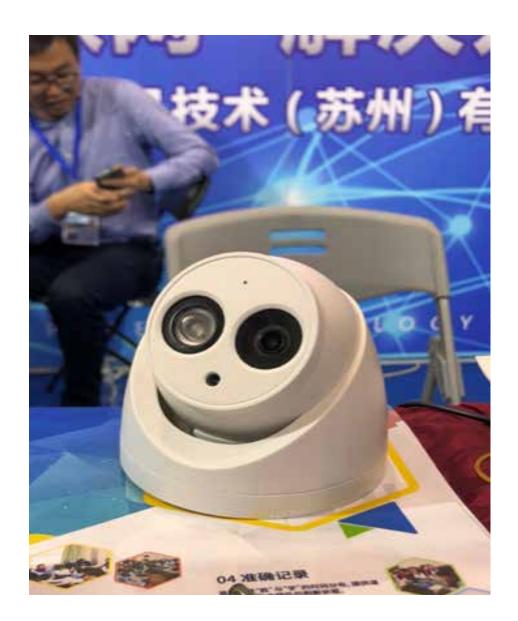


# Interesting (or creepy?) application of IoT solutions in the education field thanks to smart cameras!

#### **Education 5.0**

During our stay in Suzhou, we took part in the 10th International Internet of Things Exhibition, one of the biggest gatherings in Asia regarding the IoT field. With companies and businessmen coming from the entire country, the Exhibition represents a must-see for those interested in the IoT and new technologies. Splitting ourselves in groups, we had the possibility to interact with local producers presenting their solutions in a context that appeared particularly fervent. RFID technologies definitely represented the major part of the solutions showed, even though what interested me the most was an innovative application of cameras and softwares in the education field. Installing cameras in classrooms (see photo on the righ), it is possible to monitor the facial expression of students in order to understand the level of satisfaction of the class, the attention of the students and their feelings in general. Analysing the images and data, it is then possible to produce recommendations for the professors, so as to improve the educational experience. Privacy represents the major concern for this kind of solution. Recording individuals, this solution collects sensitive information and images, which might face big challenges in a privacy perspective.

Alberto Moschi



# More efficiency in agriculture thanks to aerial agricultural spraying

### Small helicopter pesticide spraying

**Small helicopters or drones** can be used in agriculture to spray liquid pesticides, fertilisers, or herbicides on the fields without the need of human intervention. This specific example in the picture can carry around forty kilograms of pesticides, and it can cover an area of three hectares in approximately fourteen minutes. These devices are of **great value for farmers** because they allow them to **save time** and focus on other activities that necessarily require their physical presence or intervention. Nevertheless, these small helicopters or drones are **quite expensive** for farmers in China, who often cannot afford them. Consequently, the Chinese government launched an initiative to support farmers. More specifically, the government rents these aerial agricultural spraying helicopters to the farmers, releasing them from the burden of the initial investment.

Marta De Stradis



### Parking is no more a paint point thanks to this

### A smart parking system

Thanks to this intelligent parking system launched by Shangai Sunray Technology, customers can check the availability of parking spaces and book the space in advance with the app linked to the device. Furthermore, the app can guide you back to your car (a.k.a the space you're occupying). This device enables the customers to save a lot of time and to earn money: Customers can share their parking spaces to earn extra money when they're not using them, customers can open the lock by just scanning it, or open it from a distance by entering the number of the lock. It could be relevant to European customers, since finding a parking space on the street is not always easy in Europe!



# Change the way we shop thanks to Hogrand's smart shelves

### Smart shelves are now using RFID technology to monitor items in display.

Smart shelves are a revolution! Companies producing these innovative shelves are disrupting how supermarkets display their products. During our trip, we had the opportunity to see a few examples and to witness how they worked. The interesting part about smart shelves is that they can be branded to match a company's colours and logo. We will surely see them developing, especially in supermarkets where they would go well among other, traditional shelves. From a technical point of view, smart shelves are time effective. They allow brands and supermarkets to monitor their inventory, and to know which product has been taken by a customer, and therefore sold. A cool feature we saw was a L'Oreal smart shelf which displayed the ad where the client could see the product he picked up being displayed. The challenges, however, are linked to data protection and security. As everything is monitored, brands and supermarkets could now know who you are, what product you bought, just like it happens online, but in the physical space.

Solene Pratmart

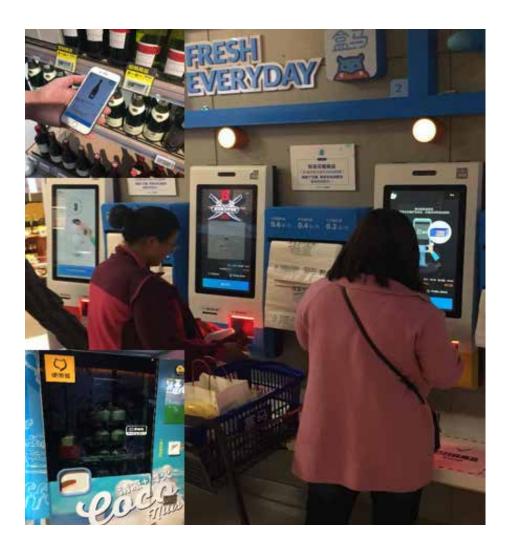


### The no-cash supermarket thanks to Alibaba

### New shopping experience in Hema Fresh

Hema adopts a totally new model in retail industry. It is a self-operated full-industry-chain that covers running the stores, purchases, sales and delivery. First step, we downloaded the **Hema app**, which can scan the bar code or QR code of the goods in shelf to show the information. We picked out some snacks and beverages, then put them in the virtual shopping cart in the app by scanning and clicking. At the self check-out machine, we scanned the app and purchased by Alipay, the mobile payment app of Alibaba. Compared with traditional markets and stores, Hema not just replaces cash with mobile payment, it also combines other kinds of services, including catering and delivery. We had our lunch in a Chinese fast food restaurant in the food street. and tried the coconut machine which drilled a hole in the coconut for drinking. The experience was so wonderful! We consider that Hema and Alibaba grasp this **new trend of Smart Retail** to change the industry and enhance the consumer experience by taking the advantages of technologies including IoT, mobile payment, etc. Meanwhile, Hema also faces challenges: Since the model depends on whole system supporting, which increases the cost of developing and maintenance, it is difficult for Hema to expand their business rapidly.

Ai-Ling Chong

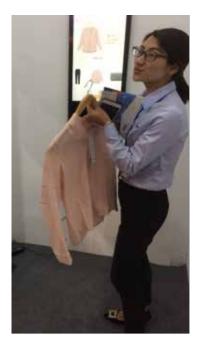


### A new shopping experience thanks to RFID

### A wide range of IoT products offered by Xiamen Xindeco IOT Technology Co

This company particularly works with **retailers**, providing them with the **RFID tags and labels** more appropriate to their needs. However, what impressed me of their presentation were their **tag readers**, whose technology enables many **new uses** both in the customer's shopping experience and in the inventory and item location management. The company supplies its clothes retailers' clients with a **big tablet** to be set in the **stores' fitting rooms**. This tablet has a tag reader installed into it, this identifies the item the customer wants to try and displays it. The customer can then directly ask for different sizes or items to be delivered to him, making the whole purchasing experience easier, quicker and more comfortable. For the inventory, they offer a Swing-U RFID UHF Reader which automatically connects to a smartphone through Wifi or Bluetooth. It is a smaller but much more powerful device, with longer read range, better read ratio, and able to search and trace specific tags.

Matteo Gatti







### Trends in... IoT supplier industry

### Covering new uses thanks to RFID

### Pinguan IOT Technology - Manufacturing and encoding RFID

We visited the offices and the facilities of Pinguan IOT Technology Co. This company, totally owned by Thinkgo Technology Co, is specialized in the RFID field, from the software and hardware (antennas and readers) development and design, all the way to the manufacturing and encoding of the tags and labels, including services and operations of internet and cloud platforms based on RFID. Pinguan IOT, throughout continuous innovation and a flexible approach, works in close synergy with its clients, customizing the solutions offered according to their specific needs in order to reach the highest value. This sector has been exponentially growing in the last few years, as it can find many different uses in almost every industry. The main solutions Pinguan presented were for warehouse management, asset management and electric power systems. In particular, we were able to appreciate the labels production line, nearly fully automated, built on lean management principles (signs with the 5 S pillars were hung on the walls), where the work has been broken into the smallest and simplest tasks in order to allow for the most efficient flows. We could also see the use of the Kanban in action

Matteo Gatti



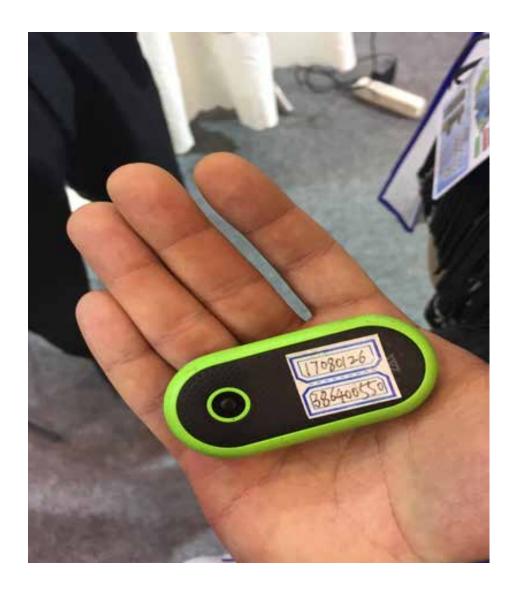


### New Art logistics thanks to RFID

### RFID in Art Industry.

What inspired us a lot with the RFID implementation was our visit to the warehouse of **Trojan Arts**. They provide solutions and services for international art shipment, including the packing, shipping, exhibition, storage, etc. **Trojan Arts customizes RFID tags** for each art piece they receive. With the tags, you can not only **track** where the piece is, but also check if the temperature, the humidity and other parameters are suitable for the piece. And the RFID tags are even reusable for the same art piece, if it's been shipped by Trojan Arts before. The biggest advantage of RFID technology for Trojan Arts so far, is the decreased need for human labor. With the RFID tags and scanning gun, the job of checking the whole inventory can be done with only one staff in less than one hour. And the location of each art piece can be found very easily, which improves the efficiency of management. The development of RFID technology has brought about a lot of benefits, especially lowering the **cost**. However, there're also issues: security, confidentiality, integrity, availability... The RFID system still has a lot to improve, regarding to the source codes, the protocols, the back-end data base, etc.

Maurizio Bello



# More relevance thanks to face and facial expression identification tools

### New identification tools offered by Goldentech Computer Technology (Suzhou) Co.,Ltd

Identify and record at the same time; multi-face identification; gender and age identification; fake glasses identification.

The device and technology can actually be used as a tool to evaluate a **teacher's performance**: it records students, emotions changes with regard to the class to see if the teaching method is suitable. The technology can be useful in other various scenarios, such as: **attendance checks, security checks, id certification, driving assistance, etc.** This technology helps analyze the observed objects' **emotions** objectively. The device can record and identify the facial expressions at the same time, and produce a report of the changes in the objects' emotions. So the customer can do more analysis and assumption regarding the observed objects. The device reassures customers with **more control and ability**, as it can tell if someone's wearing a disguise to try to cheat the camera. It can be relevant to European customers, as it can cover most fields of everyone's life.



### More efficient tracking thanks to flexible batteries

### Flexible batteries for efficient logistics

Embedded with RFID chips, this flexible battery is used for the **tracking** of goods in logistics. The battery can withstand extreme hot and cold temperature, which enables it to have a wide application in logistics. In China, one of the main applications is in the transportation of medical goods. Moreover, the battery has a 5-year lifetime and is very thin, thus allowing it to be used durably and conveniently. This tracking battery is changing the logistics field by improving real-time tracking.

Huyen Diep





### Pour aller plus loin

Plus d'informations sur le voyage en Chine et les entreprises rencontrées sur le site de la Chaire

https://escpeuro.pe/2xvtrUw

Plus de tendances sur objets connectés.com

https://www.objetconnecte.com/design-iot-escp/



### Conclusion

Sandrine Macé et Violette Bouveret

# S'ouvrir à de nouvelles pratiques

# 3 idées pour s'ouvrir à de nouvelles pratiques!

Pour susciter l'adoption et l'attachement des objets connectés, nous concluons ce livre sur 3 idées pour s'ouvrir à de nouvelles pratiques.

# Pratique 1 • Inciter l'usager à aimer l'objet connecté, les apports de Simondon

La pléthore d'objets est proportionnelle à la pénurie émotionnelle de nos relations aux biens. L'enjeu est donc de réinventer notre relation avec les objets dans une éthique bienveillante, dans laquelle le rapport entre homme et machine serait équilibré et où l'homme, en développant une culture technique, pourrait se rapprocher de la machine et l'aimer, c'est-à-dire l'apprécier pour la manière dont elle s'intègre dans un réseau. En développant une forme de sensibilité, on pourra envisager un usage de ces objets connectés permettant l'intégration dans une culture où l'usager n'est plus un simple consommateur mais un individu sensible. A ce titre, l'exemple du design de l'iPhone est parlant. Au moment de son lancement, les autres constructeurs designent leurs objets en cherchant toujours plus de robustesse. Les designers d'Apple prennent

les choses dans l'autre sens en concevant un objet extrêmement fragile et précieux. L'idée est brillante, puisque loin de rebuter les consommateurs, elle les incite à prendre soin de cet objet dont la valeur et la préciosité reflètent l'importance de ce qu'il contient. Quid des objets connectés ? "Comprendre le fonctionnement de l'objet technique pour ne plus en avoir peur"

### Pratique 2 • Matérialiser l'invisibilité/ la déconnexion par des étapes artificielles

Dans le chapitre 2 de cet ouvrage, nous avons abordé la question de l'invisibilité, qui est cruciale car elle traite de la mise en valeur de ce qui ne se voit pas, mais aussi de l'inquiétude suscitée par une captation de données à l'insu du consommateur. Sur ce deuxième point, plusieurs initiatives remarquables valent la peine d'être mentionnées. La première concerne deux caméras. La première, dédiée à la surveillance des nouveaux nés, capte les images dans la chambre en l'absence des parents dans la pièce. Les usagers voient la valeur ajoutée du dispositif mais s'inquiètent que la captation d'images leur échappe. En réponse à ces craintes, les designers ont designé la caméra comme

une boite à musique (donc dans l'univers de l'enfance) qui, ouverte, capte les données et fermée, ne les capte plus. Dans la même veine, une caméra de surveillance placée à l'intérieur de la maison suscitait des craintes analogues. Les designers ont donc designé un dispositif permettant à l'usager de mettre l'objectif de la caméra contre le mur afin de matérialiser fortement la fin de la captation de données. Cet ajout d'étapes artificielles dans l'expérience usager n'est pas propre aux objets connectés. Par exemple, lors du rechargement du pass Navigo, un écran apparait demandant à l'usager de patienter pendant le rechargement. Cette étape est artificielle (le rechargement se fait en temps réel) mais a pour objectif de rassurer les usagers qui craignaient que le rechargement n'ait pas fonctionné.

# Pratique 3 • Créer de l'empathie à l'image des robots sociaux

Les travaux menés sur les robots sociaux peuvent être une source d'inspiration intéressante pour designer l'interaction entre l'usager et l'objet. En effet, ces travaux – menés en partie par Laurence Devillers, titre – cherchent à intégrer dans les machines des compétences leur permettant d'exprimer une émotion particulière à un moment donné au moyen d'une intonation de voix, d'un geste, d'une mimique faciale ou autres leviers pertinents.

Les bénéfices de cette empathie artificielle sont nombreux : expliquer, éduquer ou encore rassurer les usagers qui interagissent avec les robots. Laurence Devillers donne l'exemple de l'apport de

ces robots empathiques pour la stimulation cognitive des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer : en réagissant comme un achat, le robot peut inciter le malade à jouer avec lui et à le stimuler d'un point de vue émotionnel en créant un lien social. De même, des robots de ce type peuvent aider les personnes autistes à comprendre et exprimer les émotions.

Néanmoins, **ces travaux sont encore émergents**. Ces objets apprennent à simuler des émotions en travaillant sur la génération de gestes, la synthèse émotionnelle de voix expressive ou encore la composition d'expression faciale au moyen des unités faciales développées par Paul Ekman. En revanche, apprendre aux robots à reconnaître les émotions de la personne est plus ardu tant ses expressions sont nombreuses, variant d'un individu, d'une culture et d'un contexte à l'autre.



# Design et loT

Peut-on designer l'invisible?

Rédigé par Sandrine Macé et Violette Bouveret, avec la collaboration d'Olivier Wathelet



La Chaire IoT de ESCP Europe, développée en partenariat avec Schneider Electric, Valeo et Société Générale Insurance, a pour vocation de développer une meilleure compréhension des enjeux business et managériaux liés à l'évolution digitale et au développement des objets connectés.

Ce livre blanc a été édité en octobre 2019 par la Chaire IoT (ESCP Europe), pour une diffusion numérique.

La Chaire IoT remercie chaleureusement tous les contributeurs, professionnels, étudiants, qui ont nourri ces réflexions.

Pour plus d'informations sur la Chaire IoT, RDV sur le site internet de ESCP Europe :

www.escpeurope.eu/fr/faculte-recherche/chaires-instituts/chaire-iot



#### **COORDINATION ÉDITORIALE**

Sandrine Macé Violette Bouveret