



HAL
open science

Habitat intelligent : jusqu'où l'habitant est-il maître des lieux ?

Louise Merlet

► **To cite this version:**

Louise Merlet. Habitat intelligent : jusqu'où l'habitant est-il maître des lieux ?. Architecture, aménagement de l'espace. 2018. dumas-01996256

HAL Id: dumas-01996256

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01996256>

Submitted on 28 Jan 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

HABITAT INTELLIGENT

Jusqu'ou l'habitant est-il maître des lieux ?

Louise Merlet



ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Je tiens à remercier
Virginie Meunier et Christian Marenne,
le showroom Delta Dore de Rennes,
mes parents et Rémi,
pour leurs aides et leurs conseils.

Mémoire de Master soutenu à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes, en juin 2018
Louise Merlet, encadrée par Virginie Meunier et Christian Marenne

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

INTRODUCTION GÉNÉRALE	6
NOTRE HABITAT ACQUIERT DE L'INTELLIGENCE	9
Introduction	10
1. Exemple: visite du showroom Delta Dore	12
2. Apparition et évolution du concept d'habitat intelligent jusqu'à aujourd'hui	16
3. L'intelligence artificielle: une forme différente de l'intelligence humaine	22
4. Des avis très partagés	27
Conclusion	30
LES RAISONS QUI MOTIVENT A VIVRE DANS UN HABITAT INTELLIGENT	31
Introduction	32
1. Confort et bien-être	33
. Le confort thermique	
. Le confort visuel	
. Le confort olfactif	
. Le confort acoustique	
2. Gestion de l'énergie et gain d'argent	39
. Le suivi énergétique	
. La gestion du chauffage	
. La gestion des équipements	
. La gestion de l'éclairage	
3. Sécurité et sérénité	43
. La sécurité des personnes	
. La sécurité des biens	
4. Délégation et liberté	47
Conclusion	49

Introduction

52

1. Impacts sur l'attitude et les pratiques domestiques

53

- . Développements de peurs vis-à-vis des objets connectés
- . Une vie planifiée
- . Des habitudes difficiles à oublier
- . Le lien social au sein du foyer

2. Impacts sur le logement

62

- . Fermer les espaces pour mieux les ouvrir
- . De nouveaux isolats infraspaciaux
- . Le lien social au sein du foyer

3. Impacts sur la santé

67

- . La caractérisation des expositions
- . Les effets sanitaires
- . L'hypermensibilité électromagnétiques

Conclusion

73

CONCLUSION GÉNÉRALE

74

BIBLIOGRAPHIE

76

ANNEXE

89

INTRODUCTION GÉNÉRALE

¹ Auteur du livre: *Le guide de la maison et des objets connectés, Domotique, smart home et maison connectée* (2016)

D'après une étude menée par l'entreprise Context, trente millions de « smart homes » seront construites d'ici la fin de l'année 2018 sur un marché évalué à six milliards d'euros. L'heure est à l'habitat intelligent!

Avant d'entrer dans le vif du sujet, accordons nous sur une définition concernant l'intelligence de l'habitat. Tout commence avec des objets connectés tels que les alarmes, les ampoules ou encore les télévisions. Ensemble, ils peuvent communiquer et former des réseaux. Or, ces groupements d'objets connectés, qu'on appelle systèmes domotiques, rendent l'habitat communicant et intelligent.

En multipliant les équipements connectés, la maison peut alors tout assurer : le confort, la sécurité, les économies d'énergie et donc d'argent, de temps, etc. Pour vous donner un exemple concret, voici ce qui se passe chez Cédric Locqueneux¹, un habitant qui a construit sa propre maison connectée:

« Le matin, ma box domotique vérifie mon calendrier Google pour savoir si je travaille. Si oui, elle met en route le sèche-serviettes une demie heure avant que je me lève, pour avoir une serviette chaude à la sortie de la douche. Elle me réveille en augmentant progressivement la lumière de la chambre, et m'allume la cuisine, prête à m'accueillir. Les infos du matins sont diffusées sur l'enceinte

du système multiroom audio dans la cuisine. Les volets, eux, s'ouvrirent au lever du soleil. Je déjeune, puis passe à la salle de bain. Un détecteur de mouvement sait que je viens de changer de pièce et transfère la diffusion audio du système multiroom dans la salle de bain, pour cette fois m'y diffuser ma playlist préférée. S'il y a des travaux ou un soucis sur la route, mon Karotz (lapin communicant), piloté par ma box domotique, me rappelle vocalement qu'il est l'heure de partir au travail, car il aura calculé le temps de trajet en conséquence de ces imprévus. D'ailleurs mon portail est déjà ouvert et n'attend que mon départ pour se refermer derrière moi. »

À première vue, vivre dans cette maison peut paraître idyllique, ou du moins pour certains points.

Cependant, face à l'affluence des technologies, il est nécessaire de se pencher sur l'ampleur et les conséquences du phénomène. En effet, derrière la multitude d'avantages que nous vendent les professionnels se cachent aussi quelques risques. Reprenons le scénario raconté par Cédric Locqueneux chaque matin dans sa maison intelligentes et essayons d'y voir les inconvénients :

Ce matin CL a de la chance : pas de coupure d'électricité ! Tout devrait pouvoir fonctionner!

Sa box domotique vérifie son calendrier Google pour savoir si il travaille. Cependant, la veille, il a oublié de mettre à jour son calendrier pour prévenir qu'exceptionnellement il doit aller travailler aujourd'hui. Personne ne le réveillera ce matin, sa serviette restera froide sont restés en « mode nuit », un détecteur remarque la présence de ses mouvements et c'est toute la maison qui se met à sonner. Dans la précipitation il court éteindre l'alarme et active tous ses objets connectés avec son smartphone. Tout re-fonctionne et CL se prépare pour aller travailler. Depuis quelques jours, un individu a étudié la domotique de sa maison et a repéré que le portail s'ouvrait quelques minutes avant que CL ne sorte de chez lui. Au bon moment, il s'immisce dans le jardin et CL part travailler. Il constatera les vols le soir en rentrant chez lui.

On remarque alors que la domotique ne répond pas toujours à nos besoins et n'est pas sans conséquences. Il est donc important d'en connaître les risques.

On peut alors se demander si l'habitat intelligent répond réellement à nos besoins, comment il a agi et continue d'agir sur nos modes d'habiter mais aussi quelles en sont les futures tendances?

Une première partie sera consacrée à la présentation du concept de l'habitat intelligent. Elle introduira et

définira ce qu'est l'habitat intelligent, comment il est apparu, comment il évolue. Une deuxième partie analysera les raisons qui nous incitent à rendre notre habitat toujours plus connecté et étudiera si l'habitat intelligent répond réellement à nos besoins. Enfin, on verra dans une dernière partie les conséquences de l'habitat intelligent sur l'habitant et ses modes d'habiter. Cette partie présentera les manières dont la domotique transforme l'Homme et ses pratiques au sein de son logement.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

NOTRE HABITAT ACQUIERT DE L'INTELLIGENCE

INTRODUCTION

PARTIE I

² En voici un exemple: « Objets qui captent, stockent, traitent et transmettent des données, qui peuvent recevoir et donner des instructions et qui ont pour cela la capacité à se connecter à un réseau d'information. Ce réseau est appelé Internet des Objets (IDO) ou Internet of Things (IoT). On peut distinguer les objets portables sur soi (wearable), mobiles, domestiques ou de loisir, d'infrastructure ou de productivité. »
source : <http://www.mercator-publicitor.fr>

³ Exemple :
<http://www.climamaison.com>

⁴ Source :
<http://www.sigma-tec.fr>

Il convient tout d'abord de définir ce qu'est un habitat connecté, dit aussi intelligent. Un tel habitat s'appuie sur deux notions différentes mais néanmoins liées: les objets connectés et la domotique. En effet, la domotique est un ensemble d'objets connectés permettant à un habitat d'être lui-même connecté et de communiquer.

Commençons tout d'abord par présenter ce qu'est un objet connecté. Bien que ce terme soit très présent dans notre vocabulaire et nous paraisse familier, il semble plus flou lorsqu'on cherche à le définir de manière juste. On trouve ainsi plusieurs définitions. Pour synthétiser, il s'agirait d'un objet électronique qui reçoit, stocke et émet des informations à d'autres objets connectés par le biais d'Internet. Certaines de ces définitions² évoquent l'Internet of Things pour désigner ce réseau internet. De plus, la dernière définition proposée évoque « un début d'intelligence ». Il s'agit ici d'une intelligence artificielle. De cette notion découlent plusieurs questions : à partir de quoi, de quel moment, peut on considérer qu'un objet est intelligent ? La notion d'intelligence artificielle fera l'objet de la partie I.3. Les objets connectés sont utilisés dans plusieurs domaines notamment la santé, le sport, la sécurité, les économies d'énergie et le confort.

De la même manière que les objets connectés, la domotique peut être définie de différentes manières. La domotique vient du mot latin « domus » qui signifie maison auquel est ajouté le suffixe -tique pour désigner les techniques qui associent l'informatique et les télécommunications. La domotique est un ensemble de techniques qui a pour but de permettre la communication entre plusieurs objets connectés (capteurs ou actionneurs). Elle permet ainsi de contrôler, automatiser et programmer son habitat pour plus de confort, de sécurité, d'économies d'énergie, etc. (cf. schéma sur le fonctionnement de la domotique). Certains³ vont plus loin et la considère comme une spécialité du bâtiment, une réelle discipline dont le rôle est d'intégrer de la programmation informatique au sein de l'habitat. On parlera également d'immotique lorsque la domotique concerne un immeuble entier⁴.



1. Exemple: visite du showroom Delta Dore

⁵ Delta Dore est une société de services énergétiques. Créée en 1970 par un couple d'ingénieurs en Bretagne, l'entreprise s'est d'abord spécialisée dans la sous-traitance électronique et dans la télécommunication avant d'axer ces services sur l'offre de solutions domotiques depuis maintenant quatre ans.

⁶ Pour cela, les professionnels viennent clipser un module connecté sur le fil d'alimentation de la lampe.

⁷ Il est également possible de savoir à quel pourcentage d'ouverture le volet se trouve.

⁸ Le chauffage se gère soit par le biais de modes (éco, hors-gel, confort et éteint), soit par le biais de thermostats qui, placés dans chaque pièce, gèrent la température en fonction d'une consigne.

⁹ Envoi automatique d'une vidéo de 5 secondes.

Entrons dans le vif de sujet en explorant un exemple des dispositifs domotique classiques que les professionnels proposent aujourd'hui. La concurrence est de plus en plus importante: Hager, Legrand, Delta Dore, Schneider Electric, Somfy, etc. Parmi ces entreprises, Delta Dore⁵ est le leader de la maison connectée en France et vise la première place au niveau européen.

Suite à une visite de leur showroom et un entretien avec un de leurs professionnels, voici les services que propose l'entreprise. Delta Dore propose trois boxes, de gammes différentes, pilotables via des application téléchargeables sur tablettes ou smartphones.

La box la moins chère permet les usages suivants : la gestion de l'éclairage des lampes⁶, l'ouverture/fermeture des portes du garage et des volets⁷, la prévention des risques et des intrusions, la gestion du chauffage⁸ (électrique/hydraulique) et des consommations d'énergie du logement. Pour cela, il est nécessaire de s'équiper d'objets connectés (caméras, récepteurs, alarmes, appareils de suivis de consommation, etc.). Concernant le suivi de consommation, l'application, connectée au système domotique, permet de suivre la consommation du logement par jour, par mois mais aussi la consommation instantanée (eau chaude, en chauffage,

celle des prises électriques, etc.) ce qui permet aux habitants de mieux adapter leur abonnement électrique. L'application permet également de programmer ses équipements. Par exemple, il est possible de planifier l'heure d'ouverture des volets, les temps de fonctionnement du chauffage ou encore l'intensité de l'éclairage en fonction des moments de la journée. L'enregistrement de scénarios («à table», «départ», «arrivée», «dîner», «apéro», «soleil», «avant de dormir») est aussi possible. Lorsque l'utilisateur le souhaite il peut par exemple actionner un scénario qui lui offrira une ambiance (éclairage, température, etc.) adaptée au moment.

La box milieu de gamme se distingue de la première dans la mesure où elle fonctionne sans électricité, via une batterie disposant d'une autonomie de dix ans (avec batterie de secours). Elle va également plus loin en terme de sécurité dans la mesure où elle prévient le propriétaire par appel ou par message⁹ en cas d'intrusion.

Enfin, la box la plus chère est un modèle haut de gamme qui permet de contrôler l'ensemble du multimédia (son, image, etc.) d'un logement tout en assurant les fonctions des deux box précédentes. L'application Lifedomus est totalement personnalisable et permet de contrôler la quasi-

totalité des objets connectés présents sur le marché. Elle permet également la création de scénarios conditionnés. Par exemple, lorsque la température du logement est trop importante, les volets se baissent. En ce qui concerne les évolutions possibles, Delta Dore souhaite prochainement développer le contrôle vocal qui permettrait à l'habitant de parler à son logement, de lui donner des ordres¹⁰.

De manière plus concrète, voici l'exemple d'une maison que Delta Dore a équipée à Pau (64) l'an dernier¹¹.



Intérieur de la maison
source : <https://www.deltadore.fr>

La demande de leur client était la suivante: Avec un budget de 6000€, le couple souhaitait gagner du temps avec des équipements adaptés à leur mode et à leur rythme de vie.

« Je souhaite automatiser et programmer les gestes répétitifs de mon quotidien et garder le contrôle de mes équipements depuis mon téléphone » (Christine, la propriétaire).

Ils ont alors opté pour une maison domotique, sécurisée et connectée. Un installateur est d'abord venu chez eux pour faire l'état des lieux et a recensé les équipements de la maison. La maison, d'une superficie de 130 m² était équipée de vingt-cinq luminaires, six lampes d'appoints, douze volets roulants et un store banne.



Photos prises lors de l'état des lieux
source : <https://www.deltadore.fr>

L'installateur devait également répondre aux demandes du couple qui étaient les suivantes:

¹⁰ Exemples : « éteint la lumière », « verrouille la porte », etc.

¹¹ Source : <https://www.deltadore.fr>

1. « Éteindre toutes les lumières avant de partir »

2. « Fermer et ouvrir les volets de la maison sans passer dans toutes les pièces »

3. « Contrôler le chauffage des dix pièces de la maison indépendamment et de façon centralisée »

4. « Être rassuré et savoir que tout va bien à la maison quand on est loin »

Suite à plusieurs échanges avec les clients, Delta Dore a pu proposer des dispositifs adaptés et prenant en compte leurs équipements existants. Voici les solutions qui ont été mises en place:



Installation des dispositifs connectés dans la maison
source : <https://www.deltadore.fr>

Pour commencer, des récepteurs et des émetteurs

d'éclairage ont été installés pour contrôler l'ensemble des points d'éclairages. Les récepteurs ont été simplement positionnés sur les fils d'alimentation des lampes et dans le tableau électrique.

De la même manière pour les volets roulants, des récepteurs ont été placés afin de pouvoir programmer leur fonctionnement et de les gérer à distance. Pour contrôler le chauffage, des thermostats pour plancher chauffant ont été installés dans chacune des pièces de la maison. Ces derniers, directement connectés à la source de chaleur indiquent la température à fournir dans chacune des pièces.

De même, un gestionnaire d'énergie gère les temps de fonctionnement du chauffage dans chaque pièce en fonction des moments où elle est occupée. Par exemple, la salle-de-bain est chauffée uniquement lorsque les habitants l'utilisent. Le reste du temps, le chauffage ne fonctionne pas dans cette pièce. Ce gestionnaire d'énergie est également capable de contrôler les volets roulants. Lorsque la température est trop élevée en été à cause du soleil, les volets sont automatiquement descendus. De plus, le gestionnaire d'énergie informe le couple sur sa consommation d'énergie au sein du logement.

Pour protéger le store banne de la terrasse, un capteur de vent a été installé pour régler sa position.

Lorsqu'il y a beaucoup de vent, le store banne est moins descendu par exemple. Cela permet d'éviter que le vent ne l'abîme.

Enfin, un système anti-intrusion et de détection d'incendie connecté à une caméra permet de regarder en direct l'intérieur de sa maison à distance. Une alarme s'active également lorsqu'elle détecte



Programmation des équipements via l'application dédiée par l'installateur
source : <https://www.deltadore.fr>

Dans cette maison, c'est la box la moins chère qui a été installée. Grâce à l'application dédiée, le couple peut ainsi gérer à distance tous les équipements de leur maison depuis leurs deux smartphones ou depuis leur tablette.

Il s'agit ici d'un cas classique des installations qui

sont réalisées aujourd'hui dans les maisons. Suite à un entretien avec un conseiller Delta Dore¹², celui-ci a constaté que la majorité des clients venaient tout d'abord pour le pilotage de leurs ouvrants (volets, portails, etc). Les demandes concernent ensuite la gestion du chauffage, notamment pour des maisons secondaires par exemple. En troisième position, les clients sont également intéressés par les systèmes de sécurité (alarmes, caméras, etc). Ce sont les trois principales demandes qui incitent les clients à contacter Delta Dore.

Bien que les professionnels commencent tout juste à voir leurs commandes augmenter, tous ces dispositifs existent depuis bientôt quarante ans. Regardons comment la domotique a vu le jour et comment elle a pu se développer.

¹² Cf. script de l'entretien en annexe

2. Apparition et évolution du concept d'habitat intelligent jusqu'à aujourd'hui

¹³ Nikola Tesla était un ingénieur américain né en Serbie. Il est renommé pour ses nombreuses inventions (plus de 300 brevets déposés au cours de sa carrière) dans le domaine de l'électricité et a notamment œuvré au déploiement des premiers réseaux de distribution d'électricité en courant alternatif. Le nom du constructeur de voitures électriques américain Tesla rend de nos jours hommage à cet homme qui souhaitait rendre l'électricité gratuite et accessible à tous.

¹⁴ Alexander Graham Bell était un scientifique et inventeur né en Écosse. Il est connu pour avoir inventé le premier téléphone en 1876 et a fondé la Bell Telephone Company en 1877. « Inspiré par sa mère qui était sourde, l'éducation de Bell s'est largement portée sur le son et sur l'avancement du travail de son père au sujet des discours visible pour les sourds. En tout, Bell a détenu 18 brevets en son nom seulement et douze qu'il a partagés avec des collaborateurs. » (Wikipédia)

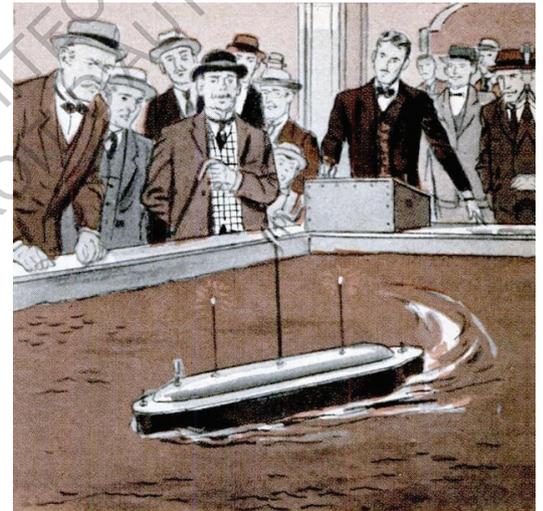
¹⁵ Thomas Edison était un inventeur américain qui a déposé plus de mille brevets durant sa carrière. Son invention la plus importante reste tout de même la commercialisation de l'ampoule électrique incandescente ce qui a fortement participé au développement de l'électricité.

Ce n'est qu'à partir des années 1980 que l'informatique est apparue dans nos domiciles, donnant place à la domotique, à l'origine pour gérer les dépenses énergétiques et nous faciliter le quotidien. Cependant, elle n'est pas née en un jour et fait l'objet de plusieurs siècles de recherches et d'inventions. Tout commence en effet avec l'essor de l'industrie au XIX^e me siècle, ère de l'automatisation.

Entamons cette histoire de l'habitat intelligent en 1867 avec Jean-Eugène Robert-Houdin, illusionniste, inventeur et créateur d'automates français. Il se passionne notamment pour la mécanique et dépose plusieurs brevets d'inventions, dont son premier en 1837 : un «réveil briquet». Dans son ouvrage *Le Prieuré*, il décrit tous les systèmes ingénieux qu'il a installé dans sa maison pour «se faciliter la vie». Il avait en effet mis en place plusieurs dispositifs comme un système d'alarme en cas d'intrusion, un portail qui s'ouvre à distance et qui annonce les visiteurs au maître de la maison ou encore une machine qui donne automatiquement des portions d'avoine aux chevaux. À cette époque, il est décrit comme un véritable magicien. Tout cela, plus d'un siècle avant l'invention de la domotique.

En 1898, Nikola Tesla¹³ lance le premier robot télécommandé. Ce robot est un petit bateau

dirigeable par ondes radio. Il a été conçu dans le but de proposer un mécanisme de contrôle de navires en cas de risque d'attaques ou d'invasions.



Présentation du premier robot de Nicolas Tesla en septembre 1898

source: <https://www.cyberneticzoo.com>

La fin du XIX^eme siècle est également marquée par le développement de l'électricité, vecteur de la deuxième révolution industrielle. Deux inventions marquent également ces dernières années : il s'agit du téléphone de Graham Bell¹⁴ et de l'ampoule à incandescence de Thomas Edison¹⁵.

Le XX^eme siècle débute ensuite avec l'invention de

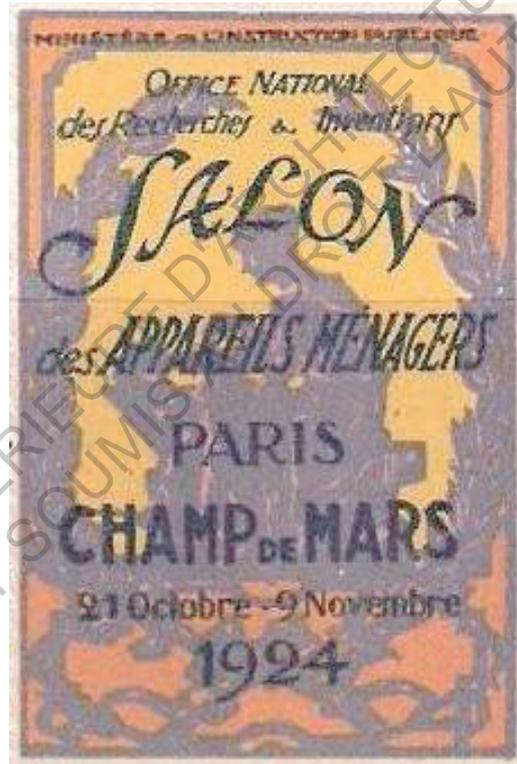
nombreux appareils domestiques. Après la guerre, les femmes sont contraintes à retrouver leur place de ménagère au sein du foyer. Les industriels s'en réjouissent et développent alors de nombreux produits électroménagers comme l'aspirateur, les réfrigérateurs, le fer-à-repasser, la machine à laver, le sèche-linge ou encore le grille-pain. Leurs arguments sont très vendeurs: avec ces objets, la femme sera libérée des travaux pénibles et gagnera du temps.



Premier aspirateur à moteur
<https://www.attelage-patrimoine.com>

En 1923, le premier Salon des Appareils Ménagers de Paris - par la suite appelé le Salon des Arts Ménagers remporte un grand succès. Comme on peut le voir sur

les affiches publicitaires suivantes, la clientèle visée est encore la femme.



Affiche du deuxième salon en 1924
source: <https://www.maison.com>

¹⁶ Jim Sutherland a travaillé en tant qu'ingénieur dans une société de Westinghouse, spécialisée dans les turbines à gaz et les centrales nucléaires. Avant même de mettre au point l'ECHO-IV, il avait convaincu ses supérieurs de créer un ordinateur capable de gérer les processus industriels de l'entreprise.

¹⁷ Un microprocesseur est un processeur dont les composantes ont été miniaturisées. Le processeur, inventé par J. Von Neumann en 1948 mais peu développé car très volumineux, est la partie d'un ordinateur qui interprète et exécute les instructions. C'est l'unité de base d'un ordinateur.



Autres affiches du XXème siècle
sources:

<https://www.madparis.fr>

<https://www.appareilsdecuisine.xyz>

Il faut toutefois préciser qu'à cette époque, ces objets, à l'aspect «gadget», ne s'adressaient qu'à un public très restreint de par leur prix.

Après la seconde guerre mondiale, les appareils électroménagers (tels que le réfrigérateur et le lave-linge) que nous connaissons tous aujourd'hui commencent à équiper de plus en plus de foyers américains. En France, il se démocratisent un peu plus tard, avec le début des Trente Glorieuses. En 1966, Jim Sutherland¹⁶ développe le prototype ECHO-IV (Compound Electronic Calculer Home Operator), une sorte d'ordinateur pour la maison. Cette appareil possédait un calendrier, un programme de comptabilité, il pouvait faire l'inventaire des ménages, gérer toutes les horloges numériques de la maison,

le programme météorologique ou les antennes de télévisions. Par exemple, afin de limiter le temps passé des enfants devant la télé en période scolaire, les enfants devaient répondre exactement à une question posée par l'ordinateur s'ils voulaient voir leur écran s'allumer. Jim Sutherland et sa famille seront toutefois les seuls à utiliser l'ECHO-IV puisque cet appareil ne fut jamais commercialisé.



Jim Sutherland devant l'ECHO-IV
source: <https://www.computerhistory.fr>

En 1969, c'est l'ordinateur de cuisine qui voit le jour. Il s'agit d'un ordinateur pour réaliser des recettes. Mais là encore, il s'agit d'un appareil qui ne rencontrera pas eu beaucoup de succès.

En 1971, le microprocesseur¹⁷, qui réunit en une minuscule puce des composantes qui prenaient

jusqu'alors énormément de place, transforme fondamentalement les ordinateurs en réduisant à la fois leur taille et en augmentant leur puissance de calcul. L'informatique devient dès lors une technologie un peu plus accessible mais encore limitée aux entreprises spécialisées. En parallèle, dans les foyers, c'est l'invasion de la télévision. Les ingénieurs, qui sont de plus en plus nombreux à utiliser l'informatique pour leur travail commencent à rêver de la voir intégrée à leur domicile. C'est cela qui portera plus tard le nom de domotique.



microprocesseur INTEL D8008
commercialisé en 1972
source :
<https://www.museeinformatique.fr>

En 1979, Pierre Sarda, un ingénieur français, construit ainsi sa propre maison dite « futuriste ». Il met en réseau tous les systèmes électriques de la maison: la cafetière, les rideaux, l'interphone, le vidéoprojecteur, la baignoire et même la tondeuse. Tous ces objets se dirigent depuis des panneaux de contrôle répartis dans l'habitat. De telles maisons automatisées sont plutôt mal perçues à l'époque, certains parlent de maisons hantées.



Maison de Pierre Sarda: lavage automatique de la voiture de Pierre Sarda avant de rentrer dans son garage
source : <https://www.ina.fr>

Le terme « Smart House » est pour la première fois prononcé par la NAHB¹⁸ (National Association of Home Builders) en 1984 aux États-Unis. L'automatisation des tâches ménagères marque en effet les années 80 : du thermostat numérique pour régler le chauffage à la laveuse-sécheuse programmable en passant par le lave-vaisselle, cette décennie a vu de nombreux appareils automatisés arriver dans les logements. Les fours à micro-ondes révolutionnent quant à eux la cuisine en réduisant les temps de cuisson de trente-cinq minutes en moyenne¹⁹. Les magnétoscopes pouvaient également être programmés ce qui permettait aux habitants de regarder leurs émissions quand ils le souhaitaient.

¹⁸En 1984, la NAHB crée "Smart House", une initiative destinée à encourager l'industrie de la construction à intégrer d'avantage de technologies dans la conception des logements.

¹⁹ Source :
<https://www.raconteur.net>

Trois évolutions marquent la fin du XXème siècle. Tout d'abord, l'ordinateur commence à s'installer dans les maisons. Non seulement comme un outil de travail, mais également comme un outil de divertissement. De plus, l'arrivée d'internet permet aux ordinateurs de communiquer entre eux, et cela sans frontière. Enfin, depuis la crise pétrolière des années 70, le coût de l'énergie a considérablement grimpé. Une prise de conscience des limites de nos ressources en énergie s'est opérée, accompagnée d'un fort développement des réflexions sur les économies énergétiques. L'univers de la domotique s'empare du problème, ce qui lui donne plus de légitimité. Les objets connectés peuvent alors jouer un rôle important, celui de gérer les dépenses en énergie des bâtiments. À la fin du siècle, le terme « domotique » est ainsi prononcée de manière courante pour décrire l'alliance des appareils domestiques avec les ordinateurs.

Dans les années 90, Michel Mozer, professeur d'informatique à l'université du Colorado, développe une maison adaptative. Son projet consiste à rénover une ancienne école en maison et d'y installer soixante-quinze capteurs qu'il relie à un système de contrôle. Son installation est programmée pour apprendre le comportement de l'habitant afin de prévoir des réglages optimaux à son confort par la suite (intensité

de l'éclairage, température des pièces, etc). Il s'agit de l'un des tout premiers prototypes fonctionnels d'habitat intelligent. Au cours de la décennie, l'intérêt se porte également sur les personnes âgées. L'idée est d'améliorer leur fin de vie grâce aux technologies.

En 1998, une maison intelligente est présentée en démonstration à Watford. Elle a pour but de montrer comment il est possible d'automatiser sa maison avec des systèmes de chauffage, de sécurité et de lumières.



INTEGER Millennium House à Watford (après 2013)
source: <https://www.polysolar.co.uk>

L'INTEGER Millennium House de Watford est une maison de démonstration à Watford, en Angleterre. Elle a été ouverte au public en 1998 puis a été rebaptisée «The Smart Home» suite à sa rénovation en 2013. Conçue par

un groupe de trois architectes - (Damian Bree (Dip Arch Tech), Tim Day (RIBA), Paul Hodgkins (RIBA) et Nicholas Thompson (RIBA) - qui se sont rencontrés lors d'un séminaire sur la construction écologique en 1996, cette maison a été construite afin de présenter aux visiteurs les innovations dans le domaine de la construction mais également dans le domaine des performances énergétiques. Cette maison regroupe des concepts innovants dont un toit végétalisé, un système de récupération des eaux de pluie, un système de recyclage des eaux usées et de la domotique afin de gérer la sécurité et les dépenses en énergies du bâtiment. En 2013, suite à la rénovation et la modernisation de la maison, d'autres concepts ont été ajoutés dont un réseau photovoltaïque qui a permis de diviser par deux les émissions de carbone de la maison et a augmenté l'efficacité énergétique de 50%. Ce projet a reçu de nombreux prix. Il est également apparu à la télévision sur la chaîne de la BBC, et a accueilli des milliers de visiteurs.

Depuis, nous assistons au début de la révolution technologique. Petit à petit la technologie se répand de plus en plus dans nos intérieurs. Les années 2000 sont marquées par le développement de la

technologie et des objets sans fils (bluetooth, écrans tactiles, téléphones mobiles, télévision connectée, etc). Comme cela devient populaire, il y a davantage d'investissement pour la recherche et la conception des objets connectés. Ces objets tendent alors à être de moins en moins chers et de plus en plus efficaces.

Aujourd'hui, les objets connectés sont partout même si nous n'en avons plus toujours conscience : nous pouvons contrôler nos télévisions, la température, les lumières, les alarmes, les portes, etc., tout cela par le biais de nos smartphones.

3. L'intelligence artificielle: une forme différente de l'intelligence humaine

²⁰ « John McCarthy (...) est le principal pionnier de l'intelligence artificielle avec Marvin Lee Minsky ; il incarne le courant mettant l'accent sur la logique symbolique. » (Wikipédia)

²¹ « Marvin Lee Minsky (...) est un scientifique américain. Il a travaillé dans le domaine des sciences cognitives et de l'intelligence artificielle. Il est également cofondateur, avec l'informaticien John McCarthy du Groupe d'intelligence artificielle du Massachusetts Institute of Technology (MIT) et auteur de nombreuses publications aussi bien en intelligence artificielle qu'en philosophie comme La Société de l'Esprit (1986). Son dernier ouvrage, *The Emotion Machine* (2006), non publié en français, propose de nouveaux développements sur ces théories. » (Wikipédia)

Comme il a été dit précédemment, la notion d'objets connectés, à l'origine de la domotique sous-entend la notion d'intelligence artificielle. De quoi s'agit-il réellement ?

Le terme « intelligence artificielle » - qui peut être abrégé par les lettres IA - a été introduite par John McCarthy²⁰. Pour lui,

« toute activité intellectuelle peut être décrite avec suffisamment de précision pour être simulée par une machine ».

Marvin Lee Minsky²¹, un de ses précurseurs, définit l'intelligence artificielle comme

« la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique ».

Dans sa définition, on retrouve le côté « artificiel » avec l'utilisation de machine ou d'ordinateur ainsi que le côté « intelligence » avec l'objectif de copier

ou d'imiter une manière de faire. Cette imitation peut s'appliquer dans la pratique des mathématiques, dans le domaine des langues, dans la perception des images, des sons, etc.

On retrouve également plusieurs variantes dans la manière de définir l'intelligence artificielle. Tout d'abord, certaines définitions comparent l'intelligence artificielle à un aspect humain de l'intelligence alors que d'autres l'associent à un modèle idéal d'intelligence, pas systématiquement humain.

Ensuite, certaines définitions soulignent que l'intelligence artificielle doit avoir l'apparence d'une intelligence (humaine ou non) alors que d'autres mettent en avant que, non seulement l'apparence, mais aussi le fonctionnement interne d'un système d'intelligence artificielle doit ressembler à celui de l'humain.

De manière plus marquée, deux types d'intelligences artificielles semblent s'opposer: l'IA forte et l'IA faible. L'IA forte serait un programme capable d'agir face à une situation et d'analyser son propre raisonnement. Cette forme d'intelligence artificielle est celle que la plupart des personnes imaginent intégrée dans un robot. Elle agirait comme un humain. Cependant,

et jusqu'à aujourd'hui, personne n'est en capacité de fabriquer une intelligence artificielle capable de reproduire les gestes quotidiens (non industrialisables) d'un humain. En effet, l'Homme est capable de capter une infinité de données et réajuste son comportement en permanence. Or, un programme possédant autant de capteurs et d'algorithmes ne serait pas vraiment rentable. Pour le moment, la science est seulement capable de créer de l'intelligence artificielle avec des champs d'actions limités.

L'IA faible reste encore sous l'ombre de l'IA forte bien qu'elle ne soit pas moins puissante. L'intelligence artificielle faible est un programme qui enregistre et associe entre elles des données et des manières de faire, ce qui lui permet de copier une réflexion, une intelligence.

Origine: le test de Turing

La notion d'intelligence artificielle naît en 1950 avec Alan Turing²². Ce dernier souhaite savoir si une machine peut penser et donc être consciente. Pour cela, il a proposé une expérience appelée le test de Turing qui permettait de définir si une machine est consciente ou non.

Ce test a été inspiré d'un jeu d'imitation entre un couple et leurs invités. La femme est enfermée dans une chambre et l'homme dans une autre. Les invités devaient communiquer avec eux en leur écrivant des

questions auxquelles répondaient le couple sur un papier. L'homme et la femme devaient se faire tous les deux passer pour une femme et les invités avaient pour objectif de déceler grâce aux réponses, qui était l'homme et qui était la femme.

Le test de Turing s'en inspire dans la mesure où le testeur (qui prend le rôle des invités, devant son ordinateur, cherche à déceler si il communique avec une machine ou un véritable être humain.

Voici une retranscription d'un véritable test de Turing²³. Essayez de deviner si l'entité est un Homme ou une machine:

Examineur

Aimez-vous le printemps ?

Entité

Ca dépend de mon humeur.

Examineur

Combien font 11 et 11 ?

Entité

22

Examineur

Et 512+512?

²² « Alan Mathison Turing, né le 23 juin 1912 à Londres et mort le 7 juin 1954 à Wilmslow, est un mathématicien et cryptologue britannique, auteur de travaux qui fondent scientifiquement l'informatique » (Wikipédia).

²³ Source: <https://www.conishiwa.org>

Entité

Je n'ai jamais été doué en calcul mental.

Examineur

Ce n'est pas grave, essayez.

Entité

Voyons, 1000 quelque chose. 1024 je pense.

Examineur

Récitez-moi un poème.

Entité

La servante au grand coeur dont vous étiez jalouse.
Et qui dort son sommeil sous une humble pelouse...

Examineur

Pourquoi ne remplacez-vous pas «au grand coeur»
par «au grand air» ? A mon avis ce serait plus joli.

Entité

Je l'aime mieux tel quel.

Examineur

Pourquoi?

Entité

Vous n'êtes pas sérieux. «Au grand air» et «au grand
coeur» ce n'est pas pareil.

Examineur

Alors remplacez «Et qui dort son sommeil» par «qui
tristement sommeille».

Entité

Vraiment, je l'aime mieux tel quel.

Examineur

Pourquoi ?

Entité

Le rythme du poème est meilleur.

Examineur

Ce n'est pas mon avis

Entité

Vous aimez Baudelaire?

Examineur

Oui

Entité

Moi aussi.

Examineur

Pourquoi ?

Entité

Je trouve qu'il exprime des sentiments profonds qui correspondent souvent à ce que je peux éprouver. Et puis peut-être aussi que ça me rappelle la période où je l'ai lu pour la première fois quand j'étais ado.

Examineur

Vous aimez l'art?

Entité

Oui

Examineur

Vous peignez ?

Entité

Comme un pied. Je suis plus attiré par la musique.

Examineur

Vous jouez d'un instrument?

Entité

Oui, du piano

Examineur

Jouez-nous un morceau.

Entité

Je n'ai pas d'instrument"

Réponse:

« L'entité ne fait jamais appel à une espèce de 'bon sens' ni à la vie quotidienne. Les réponses qu'elle donne ne nécessitent pas une vraie compréhension des questions. Elle repère les questions (elles se terminent par un point d'interrogation) et les ordres (le mode impératif). Enfin, dans l'interrogation sur le poème, elle refuse les substitutions proposées par l'examineur avec des réponses passe-partout qui ne supposent pas une vraie compréhension du sens. »²⁴

Depuis, le test de Turing a atteint ses limites. En effet, il y a quatre ans, pour la première fois, un ordinateur a réussi à se faire passer pour un garçon de treize ans. Ce test a été réalisé le samedi 7 juin 2014 par la Royal Society qui mettait cinq programmes en compétition. Chaque programme, conçu par une équipe incarnait un « personnage » ou non et le jury devait deviner si il communiquait avec un humain ou une machine. Cela montre donc que n'importe qui peut être trompé par une intelligence artificielle.

²⁴Source:
<https://www.conishiwa.org>

L'intelligence artificielle permet aujourd'hui de réaliser plusieurs tâches et est utilisée dans des domaines très variés :

L'IA analyse des textes (oraux ou bien écrits). En effet, elle est de plus en plus capable de comprendre les paroles d'un individu. Cela est par exemple utilisé pour gérer les relations clients par téléphone ou par internet. Les chatbots (agents conversationnels en anglais) sont des systèmes intelligents capables de converser avec un individu. Pour cela, ils s'appuient sur de la reconnaissance de la voix mais aussi des expressions du visage.

L'IA est également capable de traiter des informations afin de prendre une décision. En codant des informations, et en utilisant un modèle de raisonnement enregistré, l'IA peut tirer des conclusions. Cela est utilisé dans le domaine de la médecine où l'IA aide les médecins à déterminer des traitements personnalisés pour des patients atteints du cancer de la prostate.

L'IA peut produire de l'information grâce au « machine learning » (apprentissage automatique). En analysant un très grand nombre de données, l'IA repère des tendances, des similarités, des corrélations, etc. Elle se crée ainsi ses propres connaissances en s'appuyant sur toutes les données qu'elle a auparavant traitées. Cela est utilisé dans le domaine du bâtiment afin

de prédire de manière très fine la consommation d'énergie ou encore l'évolution d'un bâtiment. Il ne s'agit pas de théories générales mais plutôt le résultat de ce qui s'est déjà produit plusieurs fois ailleurs.

L'IA analyse des images afin de détecter des visages ou de repérer des défauts de fabrications. On la retrouve dans certaines usines qui disposent de robots détectant à l'instant T des problèmes techniques ou des défauts.

Enfin, l'IA réalise des actions. Comme évoqué précédemment, certains robots ont pour mission d'imiter et de reproduire certains gestes (par exemple : gestes humains).

L'intelligence artificielle, au cœur de la domotique, n'est cependant pas acceptée par tout le monde. Intéressons-nous à ces avis pour le moins divergents.

4. Des avis très partagés

Deux camps semblent s'opposer au sujet de la domotique: les personnes totalement pour et les personnes totalement contre.

Selon Pascal Amphoux²⁵, ce cas de figure viendrait du fait que le discours sur la domotique ne présente pas une intentionnalité claire. En effet, dans *Mythes et rites d'aujourd'hui*, Dorflès²⁶ montre que le manque d'intentionnalité²⁷ d'une technique ou d'un système engendre généralement soit une adoration soit un rejet total. Dans le cadre de la domotique, on peut en effet se demander quelle est la véritable intentionnalité des concepteurs, pourquoi en font-ils autant la promotion.

L'émission « L'esprit sorcier » a posé cinq questions identiques à deux personnes dont les avis s'opposent. Le premier est Mathieu Galissot (MG), un expert en technologies numériques pour l'habitat au CEA-LETI et le second est Jean-Michel Besnier (JMB), un philosophe à l'université Paris-Sorbonne. Leurs idées très divergentes illustrent bien les deux camps qui s'opposent au sujet de la domotique.

Les deux interviewés commencent, de manière surprenante, par aborder la question des déchets. Pour MG, il n'y a pas vraiment de « spirale de déchets » autour de la domotique, les appareils

pouvant fonctionner un certain nombre d'années. De plus, selon lui la domotique consomme peu d'énergie. Il évoque d'ailleurs les nouveaux capteurs sans fils et sans piles²⁸. À l'inverse, JMB pense que les technologies sont rarement inductrices de comportements raisonnables. La domotique créerait un vice, une sorte de « comportement euphorique » à l'égard de l'environnement, des objets mais aussi des autres. Il évoque également l'obsolescence programmée des appareils qui n'est plus un secret aujourd'hui. La domotique participerait également à la surconsommation: les gens achèteraient plus que leurs besoins. Pour conclure, JMB pense qu'il est peu probable que la maison régie par la domotique soit vertueuse.

Au sujet de la prise de contrôle de la domotique sur notre quotidien, tout l'enjeu semble être dans l'objectif de la domotique. Pour JMB, les technologies dans les maisons doivent avoir du sens, comme c'est le cas dans les voitures où la technologie a réellement trouvé un intérêt et il est difficile de retourner en arrière. Il pense que dans les maisons, le même phénomène que pour la voiture devrait se produire. Pour cela, il faut y trouver un réel intérêt pour l'habitant. Même si les technologies ont l'ambition de nous rendre service au sein de notre habitat, certains pensent qu'elles finissent toujours par nous rendre dépendants et

²⁵ Pascal Amphoux est un architecte, géographe, professeur à l'ENSA Nantes, et directeur de Contrepoint Projets urbains (Lausanne), membre du conseil scientifique European Europe, de la commission du FMAC (Fonds Municipal d'Art Contemporain, Genève) et expert auprès de diverses autres institutions suisses et françaises.

²⁶ Angelo Eugenio «Gillo» Dorflès était un critique d'art italien, peintre et philosophe. Il s'intéresse également aux sujets liés à l'esthétique et à l'art.

²⁷ L'intentionnalité est un concept philosophique qui vient du latin *intentio*, « action de tendre vers ». Ce terme est utilisé en phénoménologie, par Husserl, pour désigner l'acte par lequel la conscience se rapporte à l'objet qu'elle vise.

²⁸ Exemple: Siemens a développé une gamme de capteurs sans fil qui fonctionnent de façon entièrement autonome. Au lieu d'utiliser une pile, ils puisent l'énergie nécessaire à leur fonctionnement dans l'environnement (soleil, vibrations, chaleur).

²⁹ « Petit bloc d'informations, échangé entre le serveur d'un site web et l'ordinateur d'un utilisateur connecté à Internet, permettant au serveur du site visité de récupérer des données d'ordre statistique sur sa fréquentation. »
(source: <https://www.larousse.fr>)

esclaves de nos appareils. JMB pense que l'origine de cela viendrait de la paresse,

« d'une espèce de délégation de responsabilité, d'initiative pour avoir l'esprit tranquille »

La domotique conditionnerait notre comportement quotidien: il serait régulé par les technologies. Et comme l'indiquait MG avec les voitures, le point de non retour en arrière pourrait être également valable pour l'habitat si la domotique venait à se développer. Car selon JMB,

« nous sommes fabriqués par les technologies.»

Il est également important d'évoquer la vie privée des habitants. Selon les professionnels de la domotique comme MG, tout dépendrait du choix des appareils. Il serait important avant d'envisager l'achat d'un appareil, de connaître la nature des données collectées. S'agit de données privées ou non? Dans certains cas, les données sont utilisées pour d'autres fonctions que l'habitat, dans le cadre d'études par exemple. Si les données collectées sont privées et que l'habitant ne désire pas les partager, il est nécessaire de les sécuriser dans des lieux « quasi-impossibles à pirater » (MG). À ces mots,

l'incertitude du piratage peut quand même faire peur. Certains évoquent une mise en place de nombreux modes d'emplois, clauses de restrictions, règles, menaces dûs au développement de la domotique. Par exemple : les compagnies d'assurances, après avoir eu accès à toutes nos données quotidiennes (et cela par n'importe quel moyen), pourraient alors créer de nouveaux critères à respecter, au risque de faire augmenter la cotisation de leurs clients. Selon JMB, chaque être humain est un support d'informations et c'est cela qui rend chaque individu plus ou moins intéressant. Les cookies²⁹ sur internet en sont la preuve : afin d'accéder à certains site, l'utilisateur doit accepter des cookies ce qu'il fait la plupart du temps sans vraiment lire les conditions. À ce moment là, il fait donc le choix d'accéder à une information de manière instantanée au détriment de sa vie privée. De plus, cette manière d'accéder aux données personnelles des utilisateurs permettrait aux gestionnaires des sites de se donner bonne conscience.

L'influence de la domotique sur les inégalités sociales est un sujet qui fait émerger des avis partagés au sein des deux « camps ». Les professionnels de la domotique ne pensent pas que la domotique creuse à coup sûr les inégalités sociales. Selon eux, tout dépendrait de la manière dont les personnes utiliseront leur habitat. En effet, MG rappelle que le but premier

de la domotique est de permettre à l'habitat d'être économe en énergie. Par exemple, les organismes des HLM recherchent des systèmes domotique pour permettre aux habitants en situation précaire de mieux gérer leur consommation d'énergie. La domotique leur permettrait ainsi de voir baisser leurs factures tout en profitant d'un confort satisfaisant. D'autres pensent à l'inverse que la domotique a un coût et qu'elle va créer une inégalité entre ceux qui pourraient gérer leurs dépenses en énergie et ceux qui ne le pourront pas. Selon JMB, c'est un phénomène évident. Cependant, son avis reste tout de même partagé. En effet, une personne vivant dans un habitat connecté aurait tendance à acquérir toujours plus d'appareils qui sont tout de même coûteux, ce que ne fera pas celui qui n'en bénéficie pas. À ce sujet, les deux visions semblent plausibles.

Enfin, la question de l'éthique est elle aussi au coeur du débat sur la domotique. En effet, aucun organisme d'éthique pour contrôler l'utilisation des données en domotique ne semble exister. Certains, comme JMB pensent que cela serait utile et que l'on peut encore

« mettre les technologies en culture »

c'est-à-dire les proposer à la délibération, à la discussion et envisager des modes de régulation

des machines. Cela amène à se poser les questions suivantes :

Comment faut-il vivre ?

Existe-t-il qu'une seule manière de bien vivre ?

JMB affirme que la fragilité et la vulnérabilité sont les fondements même de la vie sociale, des relations humaines. Il est donc nécessaire pour lui, de réclamer un comité d'éthique pour la domotique.

CONCLUSION PARTIE I

Bien que la domotique existe depuis plus d'une quarantaine d'années et qu'elle n'a peu évolué depuis, elle est de plus en plus présente dans nos logements. Les objets connectés, issus de la sophistication des appareils domestiques classiques, sont de plus en plus performants. On parle alors d'intelligence artificielle, une prouesse technique rendue possible par le biais de programmes informatiques pouvant réaliser certaines tâches plus efficacement que l'Homme. Cependant, cette forme d'intelligence possède tout de même quelques limites, ce qui fait de la domotique, un sujet très controversé.

Maintenant que nous en savons un peu plus sur la domotique et face à ces avis très partagés, analysons en détail plusieurs points afin de mesurer l'utilité et les conséquences négatives ou positives de la domotiques sur l'habitant.



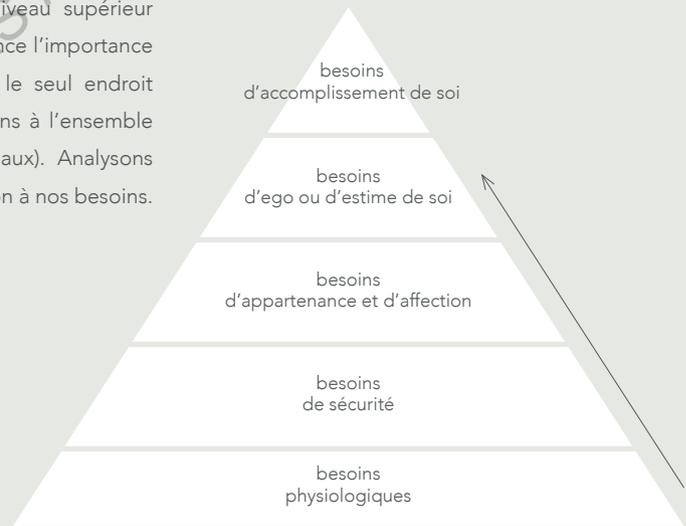
LES RAISONS QUI MOTIVENT À VIVRE DANS UN HABITAT INTELLIGENT

INTRODUCTION

PARTIE II

³⁰ Source: ROUSSEAUX Jérôme, *Habiter demain, la domotique, intelligence et communication*, Ed. EGT /Nathan, 1989.

« Abraham Maslow est un psychologue américain connu pour sa théorie de la motivation. Maslow classe les besoins de l'homme en cinq catégories qui sont, dans l'ordre : les besoins physiologiques (manger, boire, dormir, respirer...), les besoins de sécurité (abri, protection, stabilité...), les besoins d'appartenance et d'affection, les besoins de l'ego ou d'estime (reconnaissance de soi, statut, prestige...) Et les besoins d'accomplissement de soi (épanouissement personnel, créativité...). Maslow considère que tout individu cherche en priorité à satisfaire chacun de ces besoins selon cet ordre, et ce n'est qu'une fois un besoin satisfait, que celui de niveau supérieur apparaît. Cette théorie met en évidence l'importance de l'habitat puisque la maison est le seul endroit susceptible d'apporter les satisfactions à l'ensemble de ces besoins »³⁰ (Jérôme Rousseaux). Analysons comment la domotique répond ou non à nos besoins.



pyramide des besoins selon Maslow

1. Confort et bien-être

Le confort nous concerne tous: dans la société d'aujourd'hui, nombreux sont les habitants qui désirent que leur logement soit toujours plus confortable. Il est cependant difficile à définir et s'appréhende souvent de deux manières différentes. Certains définissent le confort comme une absence d'inconfort et d'autres comme un état de bien-être et d'agréabilité.

On parle même de confort-expert ou de confortique lorsque ce confort est lié à des objets connectés.

Le terme de confort-expert est employé pour désigner un ensemble de dispositifs capables d'anticiper, de mémoriser et de répondre aux besoins de confort des habitants. La confortique résulte quant à elle d'une alliance entre le confort et la domotique et a été introduite pour la première fois à la fin des années 80, par Brun³¹ et Ascher³² notamment. Au sein d'un habitat connecté, on remarque deux types d'objets agissant pour plus de confort. À l'origine de la chaîne, on retrouve les objets capables de percevoir l'environnement. Ces objets mesurent des grandeurs physiques telles que la température, la luminosité d'un pièce ou bien encore le taux d'humidité. Il s'agit par exemple de thermomètres, de luxmètres, etc. Ces objets récupèrent des informations pour les transmettre à une seconde catégorie d'objets

via un réseau de communication (wifi, câbles, etc). Cette deuxième catégorie d'objets agit directement sur l'environnement. Ces objets peuvent contribuer à quatre domaines de confort : thermique, visuel, olfactif et acoustique. Ces objets peuvent être des lampes, des radiateurs, des appareils capables de contrer les nuisances sonores, etc. Quoi qu'il en soit, le confort est une notion très subjective. Tout le monde ne perçoit pas de la même manière un même environnement. Certains se sentiront bien dans un espace alors que d'autres non. Cela dépend de nombreux facteurs comme la manière dont on est habillé, de notre activité ou encore de notre métabolisme, de notre culture, de notre état de fatigue, etc. La domotique doit donc, en terme de confort, répondre aux nombreux besoins possibles, tous aussi différents qu'ils soient. Analysons la manière dont les objets connectés peuvent y parvenir. Pour cela, regardons un par un les quatre domaines de confort qui caractérisent l'ambiance d'un espace.

. Le confort thermique

Le confort thermique se caractérise par la sensation de chaleur. Cependant, il est important de comprendre que le confort thermique ne dépend pas exclusivement de la température mais aussi d'autres

³¹ Source : BRUN P. et DÉCAMPS E., *La domotique*, Presses universitaires de France, 1988

³² Source : ASCHER F., COHEN J.-L. et HAUVUY J.-C., *Luxe, habitat, confort: les références hôtelières*, Paris, 1987

nombreux critères. Concernant ce type de confort, deux phénomènes sont à prendre en compte.

Tout d'abord, il s'agit des échanges entre l'utilisateur et l'environnement interne - par exemple, la pièce dans lequel il se situe - ainsi qu'entre l'environnement interne et l'environnement externe - par exemple, les autres pièces du logement qui l'entoure ou encore l'extérieur de la maison. Ces échanges peuvent dépendre du type de transmission de la chaleur (conduction, convection, rayonnement) et donc dépendent de la structure du bâtiment.

Ensuite, il est également nécessaire de prendre en compte la perception liée à l'occupant. En effet, l'humain possède des mécanismes de régulation de la chaleur corporelle qui peuvent être physiologiques (dûs à son métabolisme et à son activité plus ou moins intense), comportementaux (liés aux vêtements par exemple) ou psychologiques (expérience passée d'une certaine ambiance thermique, habitudes).

En ce qui concerne les solutions que la domotique cherche à proposer, on constate que le chauffage et la climatisation sont les outils les plus développés. Cependant, cela nécessite beaucoup d'énergie d'autant plus que nos attentes selon les pièces sont différentes. On préfère par exemple que la salle de bain soit davantage chauffée que d'autres pièces

comme la chambre. D'un autre côté, nous souhaitons d'une part que le logement consomme le moins d'énergie possible lorsqu'on n'y est pas mais d'autre part, on ne veut pas rentrer dans un logement trop froid ou trop chaud. Comme nous l'avons vu dans la première partie, la domotique peut répondre à ces besoins par le biais d'une programmation des équipements. De plus, l'habitant reste libre de faire varier l'ambiance thermique de son logement dès qu'il le souhaite, pièce par pièce si ses équipements le permettent. Il est tout de même préférable que la programmation et le réglage des dispositifs, parfois compliqués soient réalisés par des professionnels. On remarque également que ces dispositifs sont utiles ou non suivant l'exigence du mode de vie des habitants. Par exemple, certaines personnes acceptent de rentrer le soir dans un logement non chauffé et d'attendre le temps que la pièce se réchauffe. Dans ce cas, l'installation de dispositifs domotiques ne serait pas forcément légitime dans la mesure où les systèmes de chauffage consommeraient alors plus d'énergie qu'il n'en est vraiment nécessaire puisqu'ils commenceraient à fonctionner avant l'arrivée des habitants pour que le logement soit confortable dès leur arrivée.

Tout semble alors n'être qu'une question d'exigences et de niveau de vie.

. Le confort visuel

Le confort visuel correspond à la sensation liée à la perception nette et sans fatigue d'une ambiance colorée agréable. Tout comme les autres types de confort présentés ici, il peut être source d'impacts notamment sur la productivité et sur la santé. Deux variables principales caractérisent le confort visuel. En premier lieu, il s'agit de la luminosité. La composition de la lumière est également importante. Kruthof³³ définit ainsi une zone de confort (A), une zone trop chaude (B) et une zone trop froide (C):

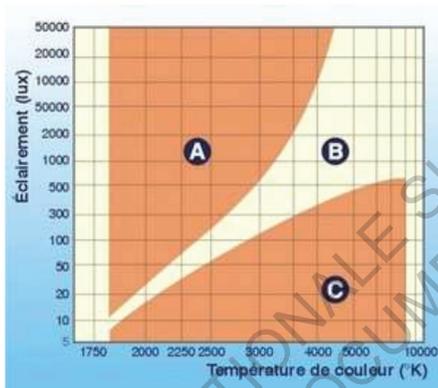
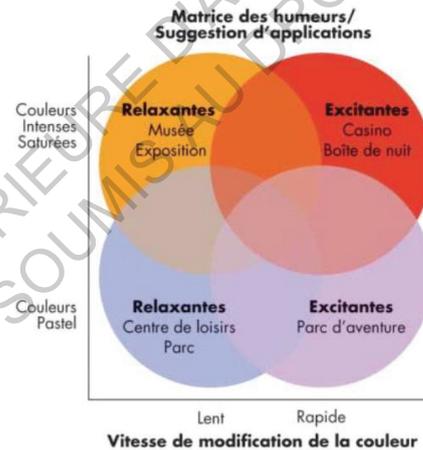


Diagramme de Kruthof
source: <http://www.inrs.fr>

Ce diagramme pose question dans la mesure où l'on pourrait se demander si il est possible de diminuer

la consommation d'énergie des chauffages ou des climatiseurs en jouant sur la couleur de l'éclairage ou tout simplement sur la couleur des surfaces de la maison. L'environnement lumineux peut également avoir des effets psychologiques et physiologiques. La couleur d'éclairage peut modifier l'humeur (cf. matrice des humeurs de Chaudron, 2005) et la production de mélatonine (hormone du sommeil).³⁴



Matrice des humeurs de Chaudron, 2005
source: GALLISSOT Matthieu, Modéliser le concept de confort dans un habitat intelligent : du multisensoriel au comportement, Grenoble, 2012

D'après une étude réalisée par l'AFE³⁵ (Association Française de l'Eclairage), les personnes régulièrement soumises à un éclairage artificiel - c'est le cas pour

³³ Arie Andries Kruthof était un professeur Hollandais de physique appliqué à l'université d'Eindhoven.

³⁴ Source : GALLISSOT Matthieu, Modéliser le concept de confort dans un habitat intelligent : du multisensoriel au comportement, Grenoble, 2012

³⁵ Source : <http://www.afe-eclairage.fr>

certaines professions telles que les infirmières de nuit - sont plus souvent exposées aux troubles du sommeil et aux dépressions nerveuses que les personnes plus souvent exposées à la lumière naturelle.

De plus, le confort visuel dépend aussi de l'activité de la personne. Une personne qui travaille ou qui lit aura tendance à préférer un environnement très lumineux tandis qu'une personne au repos, ou devant la télévision préférera un environnement plus sombre.

La domotique a donc son rôle à jouer. Tout d'abord, le logement connecté offre davantage de possibilités techniques via les interrupteurs programmés, la commande à distance par écran, les détecteurs de présence, etc. Par exemple, lorsqu'on est couché, plus besoin de se lever pour aller vérifier si toutes les lumières sont éteintes. De la même manière, grâce aux détecteurs automatiques, plus besoin de chercher l'interrupteur quand il fait noir ou d'éteindre la lumière quand on quitte la pièce.

On le voit ici, la domotique peut, par le biais de l'éclairage, non seulement offrir une luminosité adaptée aux besoins de chacun mais peut également modifier la perception (chaleur, fraîcheur, etc) et l'humeur des habitants.

. La qualité de l'air

La qualité de l'air est plus difficile à percevoir. En effet, certains composants sont inodores mais peuvent avoir des effets négatifs voire mortels comme le monoxyde de carbone qui provient d'une mauvaise source de chauffage. Ces effets négatifs impactent particulièrement la santé et le comportement des individus.

Deux approches permettent de caractériser la qualité de l'air.

L'approche sanitaire, par le biais de capteurs, permet de détecter les produits inodores et imperceptibles, mauvais pour la santé. Ces capteurs, de la même manière que les détecteurs d'incendie alertent les habitants en cas de risque (alarme ou notification selon le danger). Ils semblent très intéressants mais posent question quant à la réelle nécessité d'un système domotique. En effet, ces objets, de la même manière que les détecteurs d'incendie, pourraient tout à fait fonctionner sans être connectés à quoi que ce soit, à un smartphone ou à une tablette par exemple. L'approche olfactive permet quant à elle, par le biais de nez artificiels, de repérer les odeurs de tabac ou de cuisine auxquelles les habitants se seraient habitués et ne percevraient plus, ce qui pourrait être gênant s'ils

étaient amenés à recevoir des invités. Le traitement de la qualité de l'air semble intéressant dans la mesure où beaucoup de personnes n'ont pas toujours conscience que leurs intérieurs sont, eux aussi, pollués et qu'il est nécessaire de les aérer aussi souvent que possible. Il s'agit plutôt d'une question d'éducation. Ces nez artificiels connectés pourraient alors devenir inutiles si tout le monde avait conscience que nos intérieurs sont concernés par la pollution.

. Le confort acoustique

D'après une étude réalisée par l'INSEE³⁶ en 2002, le bruit serait la première source de gêne dans les grandes agglomérations et toucherait 51% des français.

Pour Boulet³⁷, le confort acoustique dépend de trois facteurs.

Le premier correspond à la pollution sonore intérieure. Cette pollution est due aux bruits générés par les équipements de la maison, aux déplacements et aux activités.

La seconde source de pollution sonore est voisine. Il s'agit des bruits des maisons/logements mitoyens. Enfin, la troisième source de pollution est extérieure. Elle est majoritairement représentée par le transport, les bâtiments voisins et les travaux. Le bruit se

caractérise par son critère d'intensité (niveau de bruit) et est exprimé en dBA (décibel acoustique).

Le confort acoustique semble être le plus facile à définir, cependant, on ne peut pas toujours le contrôler entièrement, seulement le limiter ou le subir. Dans le domaine de la domotique, on parle d'acoustique active pour corriger les défaillances sonores. En effet, des microphones et des enceintes connectés à un ordinateur peuvent augmenter le temps de réverbération du son ou encore réduire des bruits³⁸. Bien que ces dispositifs soient pour le moment davantage installés dans des salles de spectacles par exemple, ils tendent de plus en plus à franchir nos portes d'entrées. Les appareils connectés à un ordinateur permettront de gérer les ambiances sonores d'une pièce, de la même manière que les variateurs de lumière. Par exemple, des hauts-parleurs diffusant un contre-bruit pourraient réduire l'épaisseur des vitres sans perdre en isolement acoustique. Ces dispositifs ont déjà été installés sur certains sièges d'avions. À la maison, ils pourraient permettre de dormir la fenêtre ouverte malgré le bruit de la rue. L'intérêt serait alors de faire entrer l'air mais pas le bruit. Cela pourrait d'ailleurs être intéressant dans la mesure où l'on pourrait imaginer la construction d'habitations sur certaines zones bruyantes (exemple: près des chemins de fer, aéroports, etc), même si l'efficacité de

³⁶ Source : INSEE 2002

³⁷ Source : BOULET S., *Caractérisation du confort hygrothermique et acoustique dans les constructions à base de bois*, Thèse Université de Savoie, 2009

³⁸ Une start-up a développé le boîtier anti-bruit Muzo en 2016. Le principe de l'appareil s'appuie sur une réduction active du bruit extérieur. « Le son étant une onde, il en effet possible de l'annuler en lui opposant une seconde source sonore produisant une forme d'onde exactement inverse, qui va ainsi annuler la première. En bref : grâce à un haut-parleur, on réémet (après traitement électronique permettant de «renverser» la forme d'onde) le son perçu par un microphone, le tout en temps réel.»
source :
<https://www.sciencesetavenir.fr>

tels dispositifs demandent à être prouvée. En effet, ces type d'appareils ne sont capables de contrer que les bruits continus ou prévisibles.

Dans tous les cas, l'idée n'est pas de supprimer les bruits de la maison mais de les rendre agréables.

Les industriels travaillent également sur le son émis par certains appareils connectés comme les climatiseurs. Pour finir sur le confort (tous types confondus), les manières les plus efficaces pour l'évaluer restent les questionnaires auprès des habitants ou encore la prise en compte des ajustements effectués par les habitants dans leur logement bien que certaines actions peuvent tout de même être exagérées. Par exemple, lorsqu'elles ont froid, certaines personnes ont tendance à allumer le chauffage à fond alors que cela n'est pas nécessaire et ne répond pas réellement à leur besoin.

D'autre part, Mathieu Galissot explique dans sa thèse que l'activité aurait une influence sur le ressenti du confort :

Plus l'activité (mentale ou physique) serait intense, plus les exigences de confort seraient faibles et inversement.

On constate également des liens entre les différentes catégories de confort comme le lien entre la chaleur et les couleurs (sensation de chaleur plus importante dans un environnement aux couleurs chaudes par exemple) ou encore le lien entre la perception olfactive et l'enthalpie de l'air. On peut donc se demander si la domotique serait capable ou non de contrer un inconfort. Par exemple si une mauvaise odeur pourrait être plus agréable dans un logement plus lumineux.

Il peut également être intéressant de se demander si la domotique est la seule solution pour améliorer davantage le confort de l'habitat. En effet, certaines personnes préfèrent la simplicité technique (exemple: un bon feu de cheminée). De cette manière, la domotique ne semble pas répondre à un besoin fondamental mais plutôt aux limites du mode de vie que nous exigeons. Plus une personne exigera un niveau de confort important, plus ces besoins en domotique seront légitimes et inversement.

Toutes ces suppositions rendent nécessaire la suite, afin de se rendre compte si la domotique est intéressante pour l'habitant ou si, au contraire, elle le nuit.

2. Gestion de l'énergie et gain d'argent

Depuis plusieurs années maintenant, les économies d'énergie au sein du logement sont devenues indispensables. On l'entend tous les jours dans les spots publicitaires, dans les écoles, aux sommets du G20, etc. Il y a plusieurs dizaines d'années, le chauffage électrique était le moins cher en France. Depuis, les prix ont beaucoup changé. La France prévoit d'autant plus une augmentation de 50% de l'énergie électrique d'ici 2020 et une multiplication des tarifs par deux d'ici une dizaine d'année³⁹. Les causes sont les suivantes. Tout d'abord, le pays réalise d'importants investissements dans les énergies renouvelables, qui doivent donc être rentabilisés.

De même, le coût du nucléaire ne cesse de croître et le pays doit s'aligner sur les prix des autres pays européens alors que la France propose le prix le moins élevé de toute l'Europe⁴⁰. Le gaz et le fuel suivent également la même tendance à cause de l'épuisement des ressources.

Selon Cédric Locqueneux, des projets de lois sont également en cours de discussion au sujet de bonus/malus énergétiques, attribués au regard des moyennes calculées en fonction des régions et du type de foyer. Le malus se traduirait par une taxe financière ajoutée au prix croissant de l'énergie.

D'autres normes sont quant à elles déjà appliquées

comme la RT-2012 qui exige aux constructions neuves une consommation maximale de 50 kWhep/ m² /an.

Il est donc nécessaire de trouver des alternatives afin de stopper l'épuisement des ressources de la planète, ce qui, en plus d'être responsable, permet d'économiser de l'argent.

Il est évident que l'isolation, les protections solaires ou encore la récupération des eaux de pluies sont les premiers éléments à prendre en compte pour répondre aux objectifs. D'autre part,

il semble important de comprendre que la domotique ne permet pas d'améliorer les qualités propres d'un bâtiment. Cependant, elle peut agir en seconde position afin d'optimiser les résultats par le biais d'automatismes et de la programmation de scénarios par exemple.

De cette manière, elle permet de réguler la consommation des foyers. Regardons de quelles manières cela est possible.

³⁹ Source: LOCQUENEUX Cédric, *Le guide de la maison et des objets connectés, Domotique, smart home et maison connectée*, Eyrolles, Paris, 2016

⁴⁰ D'après les chiffres d'engie (2017), « le prix du kWh au tarif réglementé en France est de 0,168 €, le même kWh est vendu 0,297 € aux consommateurs allemands, soit près de 77 % plus cher que le kWh français! Toujours en comparaison de nos 1,68€/kWh français, la moyenne du kWh dans les pays de la zone Euro atteint les 0,218 €. »

⁴¹ « Les plus économes consomment de 143 à 173 KWh en un an, soit en environ 16 à 19 € d'électricité. Les plus gourmandes peuvent consommer jusqu'à 263 KWh, représentant un coût annuel de 29 €. » source : <http://www.efficacite-electrique.fr>:

⁴² Source: <https://www.efficacite-electrique.fr>, ce qui revient à 1,02€ par an si l'on considère que notre téléviseur est en veille environ 20 heures par jour et considérant un coût du watt par heure égal à 0,14€.

⁴³ Source: EDF 2016

⁴⁴ Source: <http://www.odoxa.fr>. Odoxa est un Institut d'études indépendant fondé et dirigé par des professionnels du monde des études et des médias.

⁴⁵ L'analyse s'intitule « La facture énergétique du logement a baissé depuis 2013 malgré la hausse de la fiscalité » et a été rédigée par Mathilde Clément et Annaïck Rolland pour l'INSEE en 2017.

. Le suivi d'énergie

Le suivi d'énergie permet aux foyers de mesurer leur consommation d'énergie en temps réel, par semaine, par mois ou encore par an, et d'en suivre les évolutions comme le propose l'application proposée par Delta Dore. Comme nous l'avons vu, cette application téléchargeable sur smartphone évalue la consommation d'eau chaude, de chauffage, des prises mais aussi de toutes autres sources consommatrices d'énergie. Cela permet aux foyers d'adapter plus facilement leur abonnement électrique par exemple. L'application propose également la configuration de scénarios et d'emploi du temps afin d'économiser aux plus la consommation. Par exemple, le chauffage peut être en mode hors gel lorsque les habitants ne sont pas dans la maison (grâce à leur planning qu'ils auront préalablement renseignés sur l'application ou encore par le biais de détecteurs de présence). Les habitants peuvent également configurer des scénarios (par exemple : « à table », « départ », « sport », « apéro », « soleil ») qui s'adaptent réellement à leurs besoins et qui optimisent leur consommation d'énergie. De plus, une attention toute particulière est à prendre au sujet des appareils en veille qui consomment de l'énergie: entre seize et trente Watt-heure⁴¹ pour une box internet contre moins d'un Watt-heure pour un téléviseur écran

plat classique⁴². Si le seul problème de consommation d'énergie d'un logement s'arrêtait à un téléviseur en veille, il est évident qu'une installation domotique serait inadaptée compte tenu de son coût d'achat par rapport aux bénéfices à réaliser. Cependant,

la domotique devient intéressante lorsque les sources de consommation d'énergie inutiles se multiplient.

Chaque cas est donc particulier et il convient, pour chaque logement, d'évaluer la rentabilité d'un investissement dans les objets connectés.

. La gestion du chauffage

Le chauffage concerne environ 62%⁴³ de la facture d'énergie d'un foyer. De plus, une étude d'Odoxa⁴⁴ réalisée en 2014, montre que le chauffage a coûté en moyenne 1 705 euros aux ménages français, ce qui représente une hausse de 23,5% depuis 2000. Une analyse de l'INSEE⁴⁵ raconte également que la facture d'énergie est un fardeau pour un foyer français sur cinq.

Bien qu'il faille avant tout se procurer une bonne isolation pour son logement, le pilotage du chauffage est également très important. En effet, il existe des

radiateurs électriques intelligents avec des modes programmables à distance (tablette, smartphone) mais aussi des thermostats intelligents qui gèrent l'ensemble du chauffage et qui permettent de réaliser des économies d'énergies allant de 20 à 30%⁴⁶. Alors que les thermostats classiques sont souvent compliqués d'utilisation, le thermostat Nest par exemple est très intuitif. L'habitant règle par le biais d'une molette la température qu'il souhaite au sein de son logement et le thermostat réalise lui-même un programme en fonction de ses habitudes. Par exemple, si l'habitant prenait l'habitude d'augmenter la température le mardi à 18h, le thermostat prendra en compte cette habitude et augmentera la température chaque mardi un peu avant 18h.



thermostat nest

source: LOCQUENEUX Cédric, Le guide de la maison et des objets connectés, Domotique, smart home et maison connectée, Eyrolles, Paris, 2016

. La gestion des appareils

Après le chauffage, intéressons nous aux appareils les plus gourmands tels que le lave-linge⁴⁷ ou le

lave-vaisselle⁴⁸. Ici encore, des solutions domotiques existent afin de faire baisser la facture des foyers. Cela se matérialise généralement par le biais d'une prise connectée, reliée à l'appareil et à une prise murale par un fil. Cette prise connectée, en plus de mesurer la consommation d'énergie de l'appareil et d'en informer le propriétaire sur son smartphone, va couper le passage et donc la consommation d'énergie de l'appareil lorsque celui-ci n'est pas actif. Cela permettra donc de réaliser des économies d'énergie et donc d'argent.

. La gestion de l'éclairage

Pour finir, l'éclairage ne concerne que 12% de la facture d'électricité des foyers français.⁴⁹ Il est donc important de choisir des dispositifs domotique moins coûteux et plus adaptés pour que l'investissement puisse être rentabilisé. Quelques dispositifs plus abordables existent comme les ampoules connectées pilotables à distance et qui permettent de vérifier si toutes les pièces de la maison sont éteintes lorsqu'on n'y est pas par exemple, ou encore des capteurs de présence qui allument ou éteignent les pièces du logement en fonction d'où se trouve l'habitant.

On constate cependant que ces capteurs sont souvent sources de bugs. De la même manière, si l'on se penche sur le cas des foyers avec animaux de

⁴⁶Exemple: Delta Dore

⁴⁷Un lave-linge A+ coûte environ 13 centimes par tournée.

⁴⁸ En moyenne, 12 litres sont consommés par une machine récente, selon une étude du laboratoire Eurofins, réalisée en juin 2009 pour le Gifam (Groupement Interprofessionnel des Fabricants d'Appareils d'Équipement Ménager). De plus, un lave-vaisselle coûte environ 0,38 euros par lavage (source: Ooreka)

⁴⁹ Source: EDF 2016

⁵⁰ Exemple: Delta Dore

compagnie ou équipés d'appareils qui se déplacent tels qu'un aspirateur autonome, les détecteurs de mouvements peuvent être une mauvaise idée. Dans ces deux cas, il y aurait un risque de multiplier les dépenses d'énergies dues à l'éclairage.

Pour résumer sur les économies d'énergie et la domotique,

les professionnels vendent en moyenne une réduction de la consommation qui s'élève de 20 à 30%⁵⁰

Il convient donc aux habitants de s'assurer que l'objet connecté ou le dispositif domotique peut atteindre leurs objectifs, et bien sûr, que son prix sera rentabilisé. Cela dépend des besoins de chaque foyer, de leur logements, de leurs équipements, et de leur budget. Afin de mieux répondre à leur besoins, il est nécessaire de s'adresser à un ou même plusieurs professionnels.

3. Sécurité et sérénité

La sécurité concerne tous les foyers, aussi bien les familles avec enfants, que les personnes âgées ou encore les personnes à mobilité réduite. Bien que les habitants cherchent tout d'abord à se protéger eux-même, leurs biens sont également très importants. La domotique propose ainsi des objets et des dispositifs pour gérer les risques de l'habitat et offrir une vie plus sereine aux habitants. Analysons ce qu'elle présente.

. La sécurité des personnes

Plusieurs fonctions sont possibles afin de sécuriser la vie des habitants : la détection d'incendie ou d'autres risques tels que des fuites d'eau, la détection d'une chute ou d'un manque d'activité et la protection des placards sensibles. Jusqu'alors il s'agit des trois principales manières proposées par la domotique afin de protéger la vie des habitants au sein de leur logement. Pour commencer, il est important de prendre en compte que les incendies touchent 263 000 logements chaque années et tuent environ une centaine de personnes⁵¹. Ces incendies ne se développent pas uniquement dans les vieilles maisons avec cheminée (exemple : poêle laissée sur le gaz, surchauffement d'appareils, etc) et se produisent la nuit dans 70% des cas⁵², au moment où la plupart des habitants dorment. En février 2013, un arrêté a

ainsi rendu obligatoire l'installation d'un détecteur d'incendie au sein de chaque logement. Cependant, cet appareil n'étant pas connecté, il est pratique lorsque l'habitant est chez lui mais beaucoup moins lorsqu'il est à l'extérieur comme par exemple au travail. En effet, si personne ne se trouve autour de sa maison à ce moment, la maison pourra continuer à brûler. La plupart des détecteurs d'incendie détectent la fumée mais certains détectent également le niveau de monoxyde de carbone dans l'air ou encore le taux de CO₂. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, la qualité de l'air est un facteur de risque dans le logement. L'air intérieur serait de deux à cinq fois plus pollué que l'air extérieur à cause des colles utilisées dans les meubles, des parfums chimiques ou encore du bois traité⁵³. Une fois le risque repéré, ces détecteurs alertent les occupants via une alarme et peuvent prévenir l'habitant à distance si le détecteur est un objet connecté. Cela fonctionne de la même manière pour les fuites d'eau par exemples.

La détection de chute et/ou d'un manque d'activité est avant tout destinée aux personnes âgées et aux PMR, bien que certaines montres connectées, agissant par vibration lorsque son propriétaire ne s'est pas déplacé depuis plus d'une demi-heure, soient tout d'abord destinées aux personnes actives. Dans la maison, la détection de chute peut se détecter par des capteurs

⁵¹ Source : <https://www.data.gouv.fr>

⁵² Source : <https://www.data.gouv.fr>

⁵³ Source: LOCQUENEUX Cédric, *Le guide de la maison et des objets connectés, Domotique, smart home et maison connectée*, Eyrolles, Paris, 2016

⁵⁴ Source :
<https://inhesj.fr/statistiques/ONDRP/cambriolage>

de sons, de vibrations et de présence. Ces détecteurs peuvent, en cas de risque, déclencher une notification sur l'écran (smartphone, tablette, etc) de la personne en charge de la personne âgée qui est à l'intérieur de la maison par exemple. Lorsqu'il s'agit de détecter un manque d'activité, l'alarme ne se déclenche pas lors d'une intrusion ou d'un bruit suspect mais plutôt lorsqu'aucun mouvement n'est détecté depuis un certain temps. Cela est une fois de plus utile pour les personnes âgées qui désirent vivre dans leur maison le plus longtemps possible. Cependant, cela ne permet pas de venir en aide à une personne rapidement.

Par exemple, si l'utilisateur choisit un temps d'inactivité d'une heure, ce qui est déjà court, il pourra très bien être averti une heure après, ce qui rend inutile le dispositif. De la même manière, si la personne âgée décide de faire une sieste par exemple, la personne responsable d'elle risque de recevoir des notifications très régulièrement ce qui peut l'inquiéter sans raison.

Il existe également des détecteurs d'ouverture de porte clipsables sur le frigo afin de vérifier que la personne continue de bien s'alimenter. Cela pose tout de même question dans la mesure où les personnes suivies pourraient développer des vices : les personnes

ne désirant plus s'alimenter viendraient alors ouvrir et fermer le frigo plusieurs fois par jour sans prendre à manger.

La protection des placards sensibles (produits ménagers, pharmacie, etc) s'adresse davantage aux parents avec enfants en bas-âge ou aux handicapés mentaux par exemple. De la même manière que l'exemple du frigo, des capteurs viennent se fixer sur la porte de l'armoire et sont directement connectés aux smartphones des parents. Cependant, cela demande aux parents d'être constamment près de leur smartphone ou tablette ce qui n'est pas toujours le cas et qui peut donc être davantage une contrainte qu'un bénéfice. D'autant plus que certaines méthodes classiques (exemple : mettre les produits dans un placard en hauteur fermé à clé) sont quant à elles toujours efficaces.

. La sécurité des biens

Un cambriolage se produit toutes les 90 secondes en France et environ 1000 cambriolages sont recensés chaque jour⁵⁴. Face à cela, plusieurs personnes, victimes ou non, ont choisi de s'équiper d'objets connectés afin de réduire les risques dans leur maison. Les dispositifs assurant la sécurité des biens

se composent de manière classique d'une centrale (qui coordonne les différents objets), de détecteurs d'ouvertures/mouvements et de sirènes intérieures ou extérieures. Les sirènes extérieures sont conçues pour alerter le voisinage et faire fuir les cambrioleurs. Cependant, certaines réglementations existent concernant le niveau de pression acoustique des sirènes. Par exemple à Paris, l'arrêté préfectoral fixe un niveau de pression acoustique maximal de 105 dBA et une durée de l'alarme inférieure ou égale à trois minutes⁵⁵. Ce temps semble court de même que tout le monde ne pourra pas entendre la sirène ou ne se déplacera pensant qu'il s'agit d'une fausse alerte. Pour répondre à cela, des entreprises proposent leur services pour se déplacer chez l'habitant en cas d'alerte en contrepartie du paiement d'un abonnement.

Étant donné la durée moyenne d'un cambriolage qui n'excède pas 5 minutes⁵⁶, il est nécessaire de s'assurer, avant de s'abonner, que la localisation de l'entreprise soit suffisamment proche pour intervenir rapidement.

Selon Cédric Locqueneux, la meilleure méthode reste celle de la dissuasion. Cette méthode consiste à faire croire que l'intérieur de la maison est occupée. Cependant, il faut tout de même rappeler que cela

n'annule pas complètement les risques puisque certains cambrioleurs se permettent parfois d'entrer dans les maisons occupées. Il s'agirait tout de même d'une solution efficace. Les possibilités grâce à la domotique sont nombreuses: ouverture/fermeture des volets automatique, allumer les lampes de manière aléatoire, diffuser de la musique, allumer la télévision, etc.

Pour le moment, peu de simulateurs de présence sont commercialisés à l'inverse des alarmes par exemples. Cependant, il est aisé via l'application Tydom par exemple d'enregistrer un scénario d'ouverture/fermeture, d'allumage des lumières par exemple lorsque l'habitant n'est pas chez lui.

Certains optent également pour la mise en place de caméras connectées. Celles-ci peuvent être, selon la stratégie choisie, discrètes ou imposantes, vraies ou fausses. Les fausses caméras sont intéressantes dans la mesure où elle peuvent dissuader les intrus et ne coûtent pas cher. Les emplacements privilégiés pour les caméras se situent au niveau des entrées et des points de passage obligatoire (points stratégiques) afin d'en diminuer le nombre et donc le coût. Il existe également des caméras fixes ou motorisées. Cependant, ces dernières sont considérées comme moins fiables dans la mesure où il est possible pour un

⁵⁵ Source : <https://www.bruit.fr>

⁵⁶ Source : <https://www.inhesj.fr/statistiques/ONDRP/cambriolage>

⁵⁷ Source :
<https://www.gabeo-connect.com>

intru d'esquiver les champs de vision de la caméra. La connexion de tous ces objets connectés peut se faire via un réseau filaire ou WIFI avec brouilleurs pour que le système de sécurité ne soit pas repérable.

Une fois que la caméra a repéré les intrus, plusieurs scénarii sont envisageables. Le jour, une sirène peut se déclencher pour alerter les individus et le voisinage. De même que les caméras se mettent alors en mode « enregistrement ». La nuit, le dispositif peut engendrer l'ouverture des volets et le clignotement de toutes les lumières à l'intérieur par exemple, en plus de la sirène.

Pour aller plus loin, certains habitants vont même jusqu'à installer des appareils d'enfumage qui, en plus de piquer les yeux, réduisent la distance de visibilité des intrus à moins de trente centimètres et ralentissent le cambrioleur dans sa fuite. Dans ce cas, il faut veiller que personne ne doit passer à la maison pendant votre absence (exemple : la voisine qui viendrait arroser vos fleurs pendant vos vacances), afin que le dispositif ne se déclenche pas sur elle. Afin de faire entrer des personnes lorsque l'habitant n'est pas chez lui, les professionnels ont également développé des serrures connectées qui permettent d'ouvrir et de fermer la maison à distance.

Pour conclure avec les dispositifs de sécurité grâce

à la domotique, de nombreuses solutions existent pour protéger les habitants. Quant à la sécurité des biens, on constate que deux stratégies sont possibles et cumulables: celle de la simulation de présence et celle de l'alerte en cas d'intrusion.

Selon Freedom, mettre sa maison en sécurité coûterait entre 400 et 5000 euros sachant que les préjudices d'un cambriolage s'élèvent en moyenne à 6500 euros⁵⁷.

Cependant, aucun chiffre ne semble prouver qu'une maison connectée serait plus sécurisée qu'un autre. En effet, les cambrioleurs s'intéressent de plus en plus aux objets connectés et savent de mieux en mieux les détourner. Il est donc, ici encore, important de « peser le pour et le contre » avant d'opter pour un dispositif de sécurité connecté.

4. Délégation et liberté

La question de la délégation des tâches (ménage, repassage, tonte de la pelouse, etc) à des objets connectés se pose de plus en plus dans la maison, bien qu'elle présente un intérêt subalterne. À ce sujet, Michel Bonnet et Yvonne Bernard écrivent⁵⁸:

“Le temps, argent disponible, la plus ou moins grande maîtrise de certains savoirs-faire et la capacité à en acquérir de nouveaux imposent des limites au cumul des activités et requiert des arbitrages face aux différents évènements de la vie familiale. La culture familiale, porteuse de valeurs et de représentations des rôles sociaux, hiérarchise les activités, influence l'affectation des moyens disponibles, l'acceptation ou l'aménagement de contraintes.”

(BONNET Michel et BERNARD Yvonne)

Pour simplifier, la question de la délégation des tâches se poserait dans la mesure où l'Homme développe de nouvelles pratiques au fil de son évolution et doit donc faire des choix pour répondre à un budget temps.

De même que son éducation entre aussi en compte. De cette manière, chaque habitant y voit des avantages et/ou des inconvénients à déléguer certaines tâches aux objets connectés. Certains y voient une manière

de gagner du temps, c'est d'ailleurs ce que vendent les professionnels. Par exemple, lorsque votre tondeuse connectée tond la pelouse, vous être libre de toute autre occupation. A l'inverse, certains considèrent le jardinage comme un moment de plaisir et qu'ils aiment faire pendant leur temps libre.

La domotique permettrait également de

« ne plus avoir à penser à ... ».

C'est le cas par exemple des capteurs qui éteignent et allument la lumière en fonction de notre présence ou non dans la pièce : plus besoin d'aller vérifier si on a bien éteint en partant. Les objets connectés permettent aussi de réduire le nombre d'activités, considérées pour la plupart comme pénibles, telles que le ménage (appareils autonomes pour le nettoyage du sol, etc).

Enfin, la délégation des tâches avec la domotique peut être intéressante pour des personnes encore actives et qui souhaitent finir leurs jours dans leur maison. On parle alors de technologies préventives, autrement dit des objets connectés capables de réaliser des tâches dont on se sera plus capable de réaliser plus tard, que l'on installe avant d'en avoir réellement besoin. À l'inverse, certains refusent cette délégation

⁵⁸ BONNET Michel et BERNARD Yvonne, *Services de proximités et vie quotidienne*, PUF, 1998

compte tenu du coût et de l'inutilité qu'ils perçoivent de ces objets. Nous verrons notamment dans la partie suivante, quels sont les impacts que cette délégation des tâches a sur notre mode de vie.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Comme cela vient d'être présenté, les raisons et les besoins qui poussent les habitants vers la domotique sont nombreux. Malgré cela, de nombreuses personnes ne sont pas convaincues de la légitimité de ces objets. Pour ce qui concerne le chauffage, il a été remarqué que l'intérêt porté à la domotique dépendait des exigences de l'habitant mais également de son éducation. Certaines personnes n'ont pas toujours conscience des gestes simples qui procurent du confort dans l'habitat (exemple de l'aération). De ce fait, il est possible de se demander si les professionnels ne jouent pas de l'ignorance des gens afin de proposer leurs services. Concernant la gestion de l'énergie, l'idée est très intéressante si l'on ne perd pas de vue que la domotique doit agir en seconde position : il est tout d'abord nécessaire de choisir un habitat sain et économe en énergie avant de choisir un système domotique. La domotique ne fera qu'optimiser les performance d'un habitat. Il est également important de prendre en compte la rentabilité et la nécessité d'intervention d'un installateur. Pour ce qui est de la sécurité des biens et des personnes, il semble clair que la domotique n'empêche aucun risque. En plus des pannes et des bugs possibles, les systèmes domotiques deviennent un vrai terrain de jeux pour les cambrioleurs. Pourtant, les systèmes de sécurité essaient d'évoluer en fonction des nouveaux piratages ou des failles. Cela pose

tout de même problème. En effet, une fois la faille reconnue sur un modèle, les habitants qui en sont équipés désireront automatiquement le remplacer par le dernier modèle sorti pensant qu'ils seront davantage protégés. Cette course vers la sécurité, une sorte de cercle vicieux, ne fait que renforcer le marché de la domotique. Quant à la délégation des tâches ménagères, l'idée des technologies préventives pour les personnes âgées ou handicapées semble intéressante. Cependant, il est important de ne pas perdre de vue que ces personnes ont besoin de contacts humains et ne seront pas plus heureuses si elles sont totalement assistées par des machines. Bien que certaines solutions soient intéressantes, on constate, que par ses failles, la domotique crée de nouveaux besoins en domotique. De cette manière, elle ne répondrait pas entièrement aux besoins des habitants mais contribuerait davantage au progrès technique. L'habitant et son habitat ne seraient donc pas réellement la cible visée par les professionnels de la domotique. Cependant, la domotique n'est pas sans conséquence sur les modes d'habiter, ce qui fera l'objet de la dernière partie.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR



**IMPACTS SUR L'HABITANT ET
SES MODES D'HABITER**

INTRODUCTION

PARTIE III

⁵⁹ Les mode d'habiter, d'un point de vue géographique s'appuient sur l'intuition d'un lien qui relierait les individus aux lieux ruraux ou urbains. source : MATHIEU Nicole, *Les interactions hommes-milieux*, Editions Quæ, 2014

⁶⁰ Manière d'être, aspect général (de quelqu'un, de quelque chose). source : <https://www.cntrl.fr>

⁶¹ MOREL-BROCHET A. et ORTAR N., *La fabrique des modes d'habiter Hommes, lieux et milieux de vie*, L'Harmattan, Paris, 2012

Cette dernière partie s'intéresse plus étroitement à l'habitant et plus précisément sur le poids de la domotique sur sa santé et sur ses modes d'habiter. Le mode d'habiter sera présenté non pas sur son versant géographique⁵⁹ mais sous son versant sociologique, celui qui touche les habits⁶⁰ des individus, leurs relations mais aussi les comportements des groupes sociaux. De ce fait, on peut considérer le logement comme un lieu générateur de modes d'habiter, ou à la manière de Morel-Brochet et Ortar, comme une « fabrique des modes d'habiter » : « La fabrique des modes d'habiter, c'est l'atelier où se construit notre rapport à l'espace, espace où l'on vit, où l'on travaille, où l'on rencontre, où l'on circule »⁶¹ (Morel- Brochet et Ortar, 2012). Ainsi, il sera également intéressant de questionner la manière dont la domotique peut transformer nos espaces.

1. Impacts sur l'attitude et les pratiques domestiques

Cette sous-partie s'appuie en grande partie sur une étude⁶² réalisée par Véronique Beillan, sociologue et sur un article⁶³ de Pascal Amphoux. En effet, bien que ces travaux soient réalisés à la fin des années 80 et au début des années 90, les résultats semblent toujours d'actualité et plus complets que des études plus récentes. Il sera tout de même intéressant de les confronter avec d'autres sources d'actualité.

. Développements de peurs vis-à-vis de objets connectés

Plusieurs comportements psychologiques se manifestent vis à vis de la domotique, et plus particulièrement un développement de peurs. Bien que cela concerne davantage les personnes réticentes à la domotique, ces attitudes se sont révélées aussi bien chez des personnes habitant et n'habitant pas un logement connecté.

Pascal Amphoux commence par évoquer un sentiment d'insécurité. En effet, et comme on l'a vu dans la partie précédente, les capacités de la domotique peuvent être remises en cause. Le sentiment d'insécurité est également lié à la crainte de la panne, qui est souvent évoquée par le public dans les enquêtes sur les nouvelles technologies.

La peur de la complexité est également présente, bien qu'elle concerne une minorité d'individus et davantage les personnes âgées ou les personnes peu familières aux objets connectés (smartphones, tablettes, etc). Cette peur est liée au risque de ne pas savoir utiliser les équipements de sa maison mais aussi à l'inquiétude face à la multiplication des équipements au sein d'un logement. Dans l'enquête réalisée par Véronique Beillan, un an après leur emménagement dans leur logement, la plupart des habitants ne réclament pas de nouveaux équipements connectés et une minorité s'y oppose. En effet, ils jugent que cela serait inutile étant donné qu'ils n'utilisent déjà pas toutes les fonctions proposées.

La peur de la concurrence est elle aussi marquée, non seulement chez les femmes au foyer ou les chez les retraités, mais aussi chez de nombreuses personnes qui voient la technologie comme une "prothèse à l'action humaine" (cf. étude de Véronique Beillan) et qui les pousserait à devenir plus fainéants. On constate dans l'étude de Véronique Beillan que, même parmi les habitants qui étaient favorables à la domotique avant d'y habiter, la plupart indiquent qu'ils préfèrent s'affranchir de la programmation de leurs équipements quand ils le peuvent et revenir à une gestion manuelle.

À ces peurs s'ajoutent également la crainte d'être

⁶² Cette étude, terminée en 1995, se porte sur l'innovation technologique et les pratiques domestiques. Véronique Beillan a réalisé le suivi sociologique d'une expérience domotique portant sur 15 logements HLM. Cette étude s'est étendue sur une durée de trois ans au rythme d'un entretien par an pour chaque logement: un premier entretien avant que d'habiter le logement (alors même que les habitants venaient d'apprendre que leur maison serait domotisée, un second, un an après l'emménagement des habitants et un troisième l'année suivante.

⁶³ BEILLAN Véronique, *Innovation technologique et pratiques domestique: analyse d'une expérience domotique*, Sociétés Contemporaines, 1994

⁶⁴ Il s'agit de la conférence ARGUS assurance habitat connecté qui se tiendra à Paris le 17 mai 2018.

surveillé ou encore l'inquiétude de perdre sa liberté. En effet, de nombreuses personnes se demandent qui a accès aux données personnelles enregistrées dans les dispositifs domotiques. Les compagnies d'assurances pourraient par exemple en récupérer les informations concernant l'utilisation des équipements au sein de chaque habitat, par le biais des fournisseurs ou des producteurs par exemple, et ainsi seraient capables de proposer des avantages ou des pénalités en fonction de la manière dont chaque foyer utilise ses appareils. La place des assureurs dans le domaine de la domotique est une question d'actualité. Une conférence proposée par la fédération française de la domotique⁶⁴ aura lieu courant juin 2018. Cette journée réunira des professionnels dont le métier est lié à la domotique ainsi que des compagnies d'assurances. Cependant, l'intention de cette réunion porte davantage sur la manière dont les assureurs peuvent aider à développer la domotique au sein des foyers mais ne semble pas se placer, à première vue, à l'échelle de l'habitant, de ses pratiques, de son intimité et de sa liberté. Sur le site internet de la FFDomotique, la phrase d'accroche pour introduire la présentation de cette conférence est d'ailleurs la suivante :

« Les assureurs sont les seuls à pouvoir sortir les objets connectés d'un univers purement

« techno » pour les emmener dans une logique de service et de protection »

François-Xavier JEDLAND, Président de la Fédération Française de la Domotique.

Cela pose questions: Les objets connectés de notre habitat seraient-ils avant tout intéressants pour les professionnels ou pour les habitants? Pourquoi la FFDomotique n'organise-t-elle pas des conférences portées sur l'éthique? En effet, les professionnels de la domotique ne semblent pas encore tournés vers les questions morales que suscitent la domotique et c'est peut-être là que se trouve l'origine des peurs de la population vis à vis des objets connectés.

. Une vie planifiée

Dans son étude, Véronique Beillan évoque un mode de vie très planifié. Le système domotique mis en place dans les logements qu'elle a suivis assurait les fonctions suivantes. La programmation du chauffage par pièces, par plages horaires et par commande à distance (téléphone) permettait d'optimiser les dépenses en énergie de chaque logement. Une sécurité renforcée était également mise en place (alarmes anti-intrusions, détection des fuites d'eau, incendies, le tout associé à des systèmes d'alertes vers des correspondants extérieurs). Enfin,

les équipements électriques tels que les objets électroménagers étaient également programmés. Or, avant d'emménager dans ces logements, la plupart des habitants percevaient la programmation des équipements comme une contrainte : ils avaient peur que la programmation du chauffage ou de leurs objets électroménagers les oblige à suivre un certain rythme de vie et que cela devienne une contrainte. Nous verrons dans la prochaine partie qu'un an après leur emménagement, la majorité des habitants ont continué à vivre selon leurs envies et ne sont pas contraints à suivre un mode de vie très planifié. Pascal Amphoux s'interroge quant à lui sur la manière dont la domotique peut modifier le statut de l'habitant. Selon lui, les professionnels de la domotique vendent le passage d'un l'habitant « ordinaire » à un habitant « gestionnaire » grâce aux objets connectés. L'habitant « gestionnaire » serait alors un habitant supérieur à l'habitant "ordinaire" dans la mesure où il serait capable, par le biais des objets connectés, d'organiser plus précisément son emploi du temps et de contrôler son habitat. Face à cela, Pascal Amphoux se demande si l'habitant souhaite ce changement de statut. En effet, tout le monde n'a pas forcément envie de gérer ses activités à la maison comme il gère son activité professionnelle par exemple. D'autant plus, que l'habitat pourrait aussi être considéré comme un refuge face aux nouvelles technologies, un lieu intime

où l'on peut "s'extraire" du monde qui nous entoure et se retrouver soi-même. Concernant la répartition des activités au sein d'un foyer, Pascal Amphoux constate que certains appareils domestiques contribuent à une spécialisation des rôles et pense que la domotique n'apporte (en 1988) aucune réponse à ce problème. En effet, de part leur design et la publicité qui en est faite, certains appareils domestiques étaient par exemple davantage proposés aux hommes qu'aux femmes ou inversement.



ancienne image publicitaire tondeuse Outils Wolf (source: ebay)



affiche publicitaire Moulinex des années 60-70 (source : pinterest)

1 Image publicitaire pour un aspirateur robot Samsung
source : <http://www.ooreka.fr>

2 Image publicitaire pour un aspirateur robot. Les deux premières images cherchent à montrer que les aspirateurs robots sont autant bénéfiques pour l'homme que pour la femme.
source : <http://www.cddiscount.fr>

3 Image publicitaire pour une tondeuse autonome Bosh. Cette image cherche à montrer que la tondeuse autonome permet de passer davantage de temps pour des activités à plusieurs dans le jardin.
source : <http://www.cotemaison.fr>

4 Image publicitaire pour un verre connecté Auxivia. Cette image montre que les objets connectés ne sont pas réservés qu'aux plus jeunes.
source : <http://www.capgeris.com>

5 Image publicitaire pour l'application family-link3. Cette image cherche à montrer que les applications peuvent être des surfaces d'échanges inter-générationnels.
source : <http://www.frandroid.com>



Cependant, bien que toujours présent, ce phénomène tend à s'estomper et la domotique propose de plus en plus de dispositifs adaptés pour tous (femmes/hommes/enfants/personnes âgées/PMR, etc) dans le but d'un usage commun au sein d'un foyer (cf. photos à gauche). De cette manière, chaque individu peut participer à la « gestion » de son habitation. Par exemple, les dispositifs proposés par l'entreprise Delta dore sont entièrement gérables via une application simple d'utilisation et téléchargeable sur smartphone ou tablette. De cette manière, les membres d'un foyer peuvent gérer ensemble les équipements de leur maison. Avec la domotique, certaines missions comme vérifier que toutes les lumières sont éteintes avant de partir, contrôler sa consommation d'énergie ou encore fermer/ouvrir les volets seraient de moins en moins réparties entre les habitants d'un même foyer qui eux deviendraient tous autant responsables de leur logement. Par exemple, les enfants pourraient dès leur plus jeune âge être sensibilisés aux dépenses d'énergies qu'ils réalisent. Via une application connectée comme Tydom, en allumant ou en éteignant la lumière par exemple, ils peuvent également prendre connaissance des dépenses d'énergie du logement en temps réel. On peut aussi imaginer que ces applications pourraient être plus ludiques afin de motiver davantage les enfants (système de bonus en cas de bonne action, etc). D'un autre point de vue,

certaines préféreront éloigner le plus possible leurs enfants des tablettes et autres objets connectés.

Pour résumé, on constate que la programmation des équipements d'un foyer peut être perçue comme une crainte: certaines personnes ont peur d'une vie trop planifiée. D'un autre côté, la domotique pourrait permettre une gestion partagée du logement et réduirait ainsi la spécialisation des rôles: les membres d'un foyer gèreraient ensemble la totalité de leurs équipements connectés.

• Des habitudes difficiles à oublier

Dans son étude, Véronique Beillan montre que la domotique ne pas complètement transformer nos pratiques. En effet, un an passé après l'emménagement des habitants dans leurs logements connectés, elle remarque tout d'abord que certaines activités ne seraient pas déléguables ou du moins pas toujours.

Certains des habitants qu'elle a suivie restent convaincus que le contrôle humain est plus efficace que la technologie. D'autres, aux avis plus partagés, défendent la même idée mais seulement pour certains domaines comme la sécurité par exemple.

⁶⁵ KAUFMANN J.C., *Les résistances au lave vaisselle, Sociologie des techniques de la vie quotidienne*, Paris, 1992

⁶⁶ Né en 1948, Jean-Claude Kaufmann est un sociologue français, spécialisé sur les sujets de la vie quotidiennes. Il travaille également, dans le cadre général de ses recherches au CNRS, sur la socialisation et la subjectivité.

⁶⁷ Ce best-seller examine les frontières du numérique et l'impact des technologies sur l'avenir de la vie sociale, du travail, du divertissement et du commerce. Bien qu'il date de 1995, ce livre est tout aussi pertinent aujourd'hui qu'il ne l'était hier. Plusieurs de ses prédictions comme le développement des écrans tactiles ont été vérifiées.

De manière générale, le niveau d'utilisation de la domotique semble dépendre du niveau d'études du ménage et du statut professionnel de la femme. Plus le niveau d'études et le statut professionnel sont bas, plus l'utilisation des appareils connectés serait réduite. Les femmes au foyer sont par exemple les plus concernées: les appareils connectés rendant moins légitime leur travail.

L'importance de certaines habitudes bien ancrées limitent également l'utilisation de la domotique. Véronique Beillan cite l'exemple des machines à laver programmées pour fonctionner la nuit dans le but de réduire les factures d'énergie des foyers. En effet, elle remarque que certaines personnes n'utilisent jamais cette fonction car elles n'aiment pas que leur linge reste trop longtemps dans la machine de peur qu'il ne moisisse ou prenne une mauvaise odeur.

Dans une étude réalisée sur les résistances au lave-vaisselle⁶⁵ (1992), le sociologue Jean-Claude Kaufmann⁶⁶ considère qu'une habitude ne se réduit pas à une succession de gestes devenant des réflexes. Selon lui, il s'agit de gestes que nous réalisons dans le but, souvent inconscient, de nous protéger face à l'émergence des nouvelles technologies.

Face à cette émergence, Véronique Beillan remarque

également que certaines familles préfèrent l'externalisation du travail aux objets connectés. Ces personnes délèguent plus facilement leurs travaux domestiques à des services extérieurs. Pour les tâches ménagères par exemple, certaines personnes préfèrent faire appel à un employé de maison. Face à cela, Véronique Beillan se pose la question suivante :

« Ne délègue-t-on pas plus facilement à la technique lorsqu'on a déjà l'habitude de ne pas tout faire soi-même et de s'en remettre à des services extérieurs? »

Cette proposition émet l'hypothèse suivante : l'externalisation du travail pourrait être une manière de « préparer le terrain », un premier pas vers l'acceptation des nouvelles technologies.

. Le lien social au sein du foyer

La question du lien social est également prédominante. En effet, il est certain que les nouvelles technologies et donc la domotique risquent de modifier les relations entre individus. Dans *Being Digital*⁶⁷, Nicholas Negroponte citait déjà en 1995 :

« L'autoroute de l'information est plus qu'un

raccourci pour accéder à chacun des livres de la Bibliothèque du Congrès. Elle est en train de créer un tissu social mondial complètement nouveau .»

Il est donc important d'évaluer l'impact que la domotique va avoir sur nos pratiques sociales. Ici encore, les points de vue sont très divergents. Certains perçoivent le développement des nouvelles technologies comme un destructeur de lien social alors que d'autres pensent au contraire qu'il multiplie le lien social. Le chercheur Krishan Kumar⁶⁸ prétend par exemple que :

« the true tendency of the information society is to free and strengthen the individual, not the family. »

En ce sens, la technologie au sein du foyer aurait tendance à favoriser les pratiques individuelles au détriment des activités à plusieurs. Cela peut sembler vrai si l'on se cantonne à prendre l'exemple de la multiplication des écrans au sein de la maison. De même, ces écrans étant de plus compacts, ils ne conviennent pas à un visionnage collectif et favorisent l'isolation de l'individu qui en utilise un.

D'autres vont encore plus loin et pensent que les

nouvelles technologies seraient anti-humanistes, qu'elles viseraient à détruire la race humaine. Par exemple, Guillaume⁶⁹ déclare :

« à moyen terme, il est probable que la technique fera finalement sauter le maillon lent que représente l'homme lui-même .»

En se rapportant à l'échelle de l'habitat, cela signifie que l'habitant, qui serait assisté par de nombreuses machines, n'aurait plus de véritable rôle à jouer dans sa propre maison et serait donc amené à la quitter.

D'autres personnes pensent au contraire que les technologies renforcent la communication et les échanges entre individus. Pour Berthoud G., Ischy F. et Simioni O.,

« l'individu serait en mesure de tisser son univers social selon ses préférences, d'optimiser ses relations sociales et de choisir les moments où entrer en contact avec sa communauté (virtuelle) d'élection ».

Dans ce sens, la domotique permettrait à l'habitant de se libérer des travaux pénibles au sein de sa maison et celui-ci pourrait donc occuper ce temps pour voir des amis, partager des moments avec sa famille ou encore

⁶⁸ Krishan Kumar (né en 1942 à Trinité-et-Tobago) est un sociologue britannique actuellement président du Département de sociologie de l'Université de Virginie.

⁶⁹ Cf. DUSS Rachel et SALAMOLARD Laure, La Domotique : La Maison du Futur, 2005

⁷⁰ Il est ici question de l'article Domotique-éthique de P.Amphoux, de l'étude d'une expérience domotique réalisée par V. Beillan et du rapport de Berthoud G., Ischy F. et Simioni O.

⁷⁰ Il est ici question de l'article Domotique-éthique de P.Amphoux, de l'étude d'une expérience domotique réalisée par V. Beillan et du rapport de Berthoud G., Ischy F. et Simioni O.

faire des rencontres.

Face à toutes ces idées qui se contredisent, qu'en est-il de la réalité? En effet, ces propos sont plutôt extrémistes et, lorsque l'on décortique en détail les expériences et les propos écrits⁷⁰ sur le sujet, la réalité semble beaucoup plus nuancée.

Tout d'abord, il semble important de prendre en compte le fait que la domotique peut difficilement supprimer le lien social entre les individus, où du moins que son développement n'est pas assez généralisé pour que ce soit le cas en 2018. Cependant, la domotique fait naître de nouvelles formes de communication.

Selon Pascal Amphoux, le foyer serait alors plus interactif et convivial: le réseau domotique de la maison serait support de lien social. Les habitants d'un même foyer gèreraient ensemble et facilement, sur une même application, les ambiances de leur habitat. Tous les membres du foyer seraient alors directement concernés par les consommations d'énergie par exemple. De ce point de vue, l'autonomie et le non isolement des individus seraient garantis. L'arrivée de la technologie dans l'habitat a également permis l'apparition du télétravail. Cette manière de travailler à distance, en restant chez soi par exemple, permet

de réserver le temps passé habituellement dans les transports, à des moments avec sa famille ou ses colocataires.

Comme on peut le voir, la domotique peut être facteur de lien social mais elle peut aussi réduire les liens sociaux « naturels » (sans utilisation de la technologie) entre cohabitants. Reprenons l'exemple du télétravail.

Bien que cela puisse libérer du temps pour les personnes avec qui l'on partage notre habitat, le télétravail empêche également la communication et les échanges physiques avec ses collègues ou toutes autres personnes que l'on serait amené à rencontrer en allant travailler à l'extérieur. Cela est également le cas pour les réfrigérateurs connectés, qui réalisent automatiquement des commandes de nourriture en cas de pénurie d'un ou plusieurs aliments. Dans ce cas, l'habitant pourrait alors se faire livrer directement chez lui sans communiquer avec personne d'autre que le livreur (avant qu'il puisse être remplacé par un drone).

Il semble également important de se demander si il ne faudrait pas privilégier l'utilisation collective des technologies et de la domotique par rapport à une utilisation individuelle. Prenons l'exemple de la télévision. La télévision, bien que l'on puisse la regarder à plusieurs peut restreindre la communication entre

cohabitants. En effet, devant un film ou n'importe quelle émission télévisée, à partir du moment où un acteur, un présentateur parle, il est souvent désagréable d'entendre quelqu'un parler juste à côté. Nous nous empêchons donc souvent, et parfois inconsciemment, de communiquer avec quelqu'un lorsque cette personne regarde la télévision. Cela reflète la puissance que la domotique peut avoir sur notre comportement et pourrait également remettre en cause les propos de Pascal Amphoux au sujet de la convivialité d'une habitation connectée.

Quant à la question du rôle de la domotique sur le lien social, tout dépend donc de l'utilisation que l'on en a, mais aussi et surtout de la prise de conscience et de la prise de recul qu'il semble nécessaire d'avoir sur les objets connectés. Berthoud G., Ischy F. et Simioni O. citent :

« les gens sages essayerons de prendre les bonnes choses et de rejeter les mauvaises. »

ou encore :

« Cela (internet) va accroître l'enfermement qui existe déjà maintenant et qui a été amorcé par la télévision, la vidéo, etc (...) Mais pour ceux qui aiment bien aller boire une bière

avec un copain, cela ne changera pas. »⁷¹

La question de l'éducation et de l'autodiscipline rentre également en jeu. En effet, une personne avertie par les risques et les opportunités de la domotique en aura une meilleure utilisation. Cela amène donc à se questionner sur la nécessité ou non de formations à la domotique centrées sur l'éthique.

⁷¹ Citations d'individus que les 3 auteurs ont rencontrés au cours d'une enquête sur les NTIC.

2. Impacts sur le logement

Comme nous venons de le voir, la domotique au sein d'un habitat peut modifier les attitudes et les pratiques au sein du foyer ce qui peut entraîner des transformations de l'habitat afin que l'organisation des espaces et des équipements correspondent aux nouveaux modes d'habiter des occupants. Autrement dit, les transformations de l'habitat découlent d'une incompatibilité de l'organisation des espaces avec nos modes d'habiter. Cette sous-partie questionne le travail des architectes dans la conception des logements. Même si la domotique n'a pas la bienvenue tous les logements, elle est de plus en plus présente et les architectes sont de plus en plus confrontés à travailler avec. Il est donc nécessaire pour eux de connaître les impacts des objets connectés sur l'architecture de l'habitat. Avant de présenter les deux principales pièces que la domotique a et continue de transformer, voici comment la domotique peut modifier la configuration de nos espaces.

. Fermer les espaces pour mieux les ouvrir

À première vue, on peut constater que la domotique s'inscrit dans une dynamique de fermeture des espaces. En effet, grâce aux systèmes de sécurité comme les caméras ou les alarmes, la domotique agit comme un renforcement des systèmes de fermeture

comme les portails, les cloisons, les portes ou encore les clôtures par exemple. De ce point de vue, les objets connectés seraient des outils permettant de mieux protéger l'intimité des espaces et de repousser tout corps étrangers.

Cependant, selon Pascal Amphoux, les objets connectés pourraient, à l'inverse, permettre l'ouverture des espaces. Cela s'adresse tout particulièrement aux architectes. En effet, on peut se demander si la domotique ne pourrait pas remplacer la fonction des barrières physiques que sont les portails, les cloisons, ou les murs. Les objets connectés pourraient alors permettre de ré-inventer les passages d'un espace à un autre, tout comme les rapports entre l'espace public et l'espace privé (entre la rue et la parcelle sur laquelle est construite la maison par exemple) mais aussi entre l'espace privé et l'espace intime (entre le salon et la chambre ou la salle de bain par exemple).

De plus, les barrières physiques comme les clôtures sont parfois les ennemies des architectes qui les voient comme des verrues, des éléments altérant l'esthétique d'une construction. Certains habitants sont prêts à laisser tomber les cloisons de leur logement, c'est le cas par exemple de la Penthouse sur la Loire, à Nantes, réalisée par l'agence d'architecture Avignon-Clouet. Cet appartement niché au dernier étage d'un

immeuble est essentiellement constitué de cloisons vitrées. De ce fait tous les espaces s'ouvrent sur le fleuve et semblent se confondre. Cependant, ce type d'innovation est difficilement reproductibles partout d'autant plus qu'en règle générale, les habitants ne sont pas prêts à vivre sans barrières physiques dans leur logement, de peur de perdre en intimité. À l'inverse, l'ouverture des espaces peut aussi être synonyme de convivialité au sein d'un logement, ce qui est plutôt recherché par les habitants. Les architectes ont donc un équilibre à trouver afin d'ouvrir les espaces tout en préservant la sécurité et l'intimité des habitants. Les architectes pourraient alors recommander des objets connectés à leur clients pour remplacer certaines clôtures ou murs et éventuellement gagner en esthétisme et en convivialité. Pour cela, les dispositifs connectés doivent être efficaces à tout moment, au risque de revenir à des espaces clos comme ce fut le cas pour le palais de justice de Nantes. Alors qu'autrefois, un message vocal prévenait les intrus lorsqu'ils s'approchaient trop près du bâtiment la nuit ou le week-end, le site est désormais clos par un portail.

. Des nouveaux isolats infraspaciaux

Nos habitudes, nos modes d'habiter ou encore

notre utilisation de certains appareils sont à l'origine des isolats infraspaciaux dans nos logements. Pascal Amphoux définit ces espaces comme :

« tous ces sous-espaces qui ne sont pas nécessairement matérialisés et passent de ce fait inaperçus, mais qui font l'objet, à l'intérieur d'espaces aux fonctions clairement délimitées, de modalités d'usages particulières. »

(article: Domotique, domo-éthique)

Par exemple, il est facile de se rendre compte qu'une ouverture dans un mur crée des lieux de passages privilégiés ou à l'inverse délaissés. De la même manière, la position des portes et des fenêtres dans un logement détermine nos parcours réguliers. C'est le cas également pour tous nos objets de la maison. Les objets connectés sont donc également concernés. Leurs emplacements et leurs fonctionnalités modifient l'environnement de l'espace autour et font de lui un espace singulier. Reprenons l'exemple de la télévision qui à la fois lie et isole les individus qui la regarde. L'espace autour de la télévision peut alors être un espace de conflit comme un espace de partage. Les objets connectés peuvent donc donner un caractère, une ambiance aux espaces qui les entourent.

. Trois pièces réinventées

Comme nous l'avons vu, nos modes d'habiter déterminent la configuration de nos espaces. Voici deux extraits de l'article «Domotique-éthique» de Pascal Amphoux sur la manière dont la salle-de-bain et la cuisine ont pu et/ou peuvent encore évoluer par le biais de la domotique. Commençons avec la salle de bain :

« Par le contrôle automatisé des fluides et des énergies, la domotique concerne directement l'espace traditionnel de la salle de bains, lieu de raccordement aux réseaux par excellence. Si l'on se contente d'imaginer toutes sortes de systèmes sophistiqués de télécommande et de synchronisation de l'eau, de l'électricité, du chaud, du froid, de l'humidité, de la hauteur des lavabos, de l'autonettoyage, etc., tous ces équipements paraîtront nécessairement relever de l'ordre du gadget électronique que ne fait que remplacer des gestes du quotidien, auxquels l'usager est par ailleurs sans doute fortement attaché. Mais si l'on associe ces possibilités techniques à un regard critique sur l'évolution récente des modes de vie et des représentations du corps, on ne peut que constater d'une part le décalage énorme qui s'est établi entre

l'importance minimale de la salle de bains dans l'espace du logement et son importance dans le budget-temps des ménages, d'autre part le décalage qui s'est établi entre les salles de bains d'aujourd'hui qui sont habituellement situées dans l'emplacement le plus reculé et le plus occulté de l'appartement, qui sont le plus souvent caractérisées par leur exiguïté, et dont l'aspect clinique correspond aux représentations et pratiques sociales d'hier (pudeur, peur de l'onanisme, séparation sexuelle de son usage) et l'évolution des pratiques, ou du moins des discours sur le corps, qui touchent aussi bien le rapport aux enfants, la santé, la diététique et la sexualité (cf. mouvements d'émancipation de la femme, renfort d'identité sociale des enfants, engouement pour la bonne condition physique, etc.). L'introduction de la domotique dans la salle de bains devient alors en puissance l'occasion d'une réflexion fondamentale sur la conception architecturale de cet espace, et pourrait profiter des implications que les changements psychosociaux pourraient avoir sur sa taille (amélioration de l'habitabilité du dispositif sanitaire, accueil de nouvelles activités, automédication et autodiagnostic, exercices physiques), sa conception (espace de jeu et d'apprentissage pour les enfants), son apparence (matériaux nouveaux moins

froids et moins glissants, usage de la couleur, introduction de plantes vertes) et sa position dans l'espace du logement: du coin le plus reculé, elle pourrait par exemple trouver une position centrée entre la chambre des parents et celles des enfants, retrouver également sa fenêtre (moindre peur de la nudité, perception du lever du jour). Et si cet espace s'agrandissait, on pourrait alors imaginer qu'il bénéficie de possibilités de chauffage différencié par rapport au reste du logement, que des «cloisons thermiques» permettent de le chauffer plus vite et plus fort tout en tempérant les autres pièces...»

Puis continuons avec la cuisine⁷² :

« devant le décalage grandissant qui s'institue entre les discours sur l'émancipation de la femme et la conception de cuisines fonctionnalistes fondée sur une économie stricte de place, de moyens et de gestes, le rôle et le statut de la cuisine sont appelés à changer. Pour notre part, nous faisons les hypothèses suivantes: d'une part, on assiste à une certaine redécouverte de son rôle convivial, liée peut-être à la désynchronisation des activités familiales qui en fait un lieu de partage d'autant plus important dans le

budget-temps de la journée; d'autre part, on assiste à une certaine revalorisation des pratiques culinaires, qui relèvent moins systématiquement du domaine de la femme, qui s'opposent à d'autres types de repas pris sur le pouce, etc. Cette évolution devrait alors conduire à refaire de la cuisine un espace majeur du logement, autant sur le plan de la taille et de son traitement que sur celui de son habitabilité; d'un côté, le renouveau des pratiques culinaires, l'émergence potentielle d'exigences diététiques accrues et la redécouverte de certains arts de faire réclament un accroissement des volumes de stockage ainsi qu'une diversification des plans et surfaces de travail; de l'autre, on peut penser que la recherche de convivialité pourrait conduire à réintroduire la table à l'intérieur de la cuisine et à concevoir des «cuisines à manger» dont le rapport à la fenêtre, dont l'articulation entre partie repas et partie préparation, et dont l'éclairage et le traitement acoustique seraient particulièrement étudiés. Intégrée dans une telle perspective, la réflexion sur les apports de la domotique ne se limiterait donc pas nécessairement à des opérations de contrôle automatisé ou de gestion programmée. Davantage, l'hypothèse plus utopique, mais néanmoins crédible à long terme, d'un

⁷² Il est important de rappeler que cet article date de 1989 et de remarquer que le rôle de la femme a beaucoup évolué depuis cette époque. Il semble donc nécessaire de ne pas prendre en compte le fait que ce soit la femme qui cuisine au sein de son logement.

développement du télé-achat pourrait avoir sur l'aménagement de la cuisine des conséquences qui viennent renforcer ou recouper les hypothèses précédentes: elle nécessiterait en effet une capacité de stockage accrue, ce qui repose par un autre biais la question du rangement. A l'emballage ostentatoire de produits nomades prêts à consommer, elle pourrait substituer le rangement à domicile d'aliments frais prêts à préparer; mais elle permettrait aussi d'envisager des modalités de stockage renouvelées: compartiments volumineux à moyenne température, «garde-manger thermostatiques», rangements qui n'occulent pas nécessairement la marchandise, frigos transparents, etc. Allant plus loin, un tel développement des capacités de stockage à température contrôlée suggère même que l'on pourrait s'interroger sur la pertinence d'une production centrale du froid! L'installation de systèmes de refroidissement central (rapidement abandonnés par la suite) semble avoir précédé celle du chauffage central dans certains immeubles. La domotique pourrait être l'occasion d'une redécouverte de tels systèmes et ses capacités interactives de gestion des fluides et énergies permettraient en outre d'envisager la mise en place de systèmes interactifs de production du chaud et du froid. »

Ces deux extraits montrent bien comment la domotique peut transformer nos logements, après avoir transformé nos modes d'habiter ou non. Pour cela, il est intéressant d'évaluer le potentiel technique de la domotique et d'observer l'évolution des modes d'habiter qu'elle crée afin de mieux y répondre.

C'est également l'occasion de repenser la conception architecturale des espaces (apparence, taille, hiérarchie des espaces dans le logement, etc). De cette manière, les installations domotiques sont beaucoup plus pertinentes et ne se réduisent pas à un assemblage d'objets gadgets qui programment nos journées et contrôlent l'habitat. En effet, la domotique peut par exemple être à l'origine de nouveaux espaces au sein de l'habitat (cf. grands espaces de rangements avec l'hypothèse du développement de l'achat à distance des courses) et de nouvelles manières de fournir de l'énergie aux logements (cf. centrale de froid).

Pour conclure cette sous-partie, il est important de rappeler que les objets connectés peuvent avoir d'autres fonctions que celles définies, plus ou moins intéressantes sur l'architecture du logement. Il est donc essentiel de prendre en compte la façon dont la domotique peut faire évoluer le logement de manière positive.

3. Impacts sur la santé

Les conséquences de la domotique et plus précisément des ondes électromagnétiques sur la santé des habitants est également une question prédominante. Bien que cette dernière sous-partie aurait pu faire l'objet d'un mémoire, il est question ici de faire un tour d'horizon sur les impacts des objets connectés sur notre corps et de présenter où en est la recherche. En effet, depuis les années 1980, de nombreuses études ont été réalisées afin de mesurer les risques possibles des ondes électromagnétiques sur notre santé. Cependant aucune vérité «révolutionnaire» n'a été prouvée jusqu'ici. De plus, les ondes étant inodores, invisibles et silencieuses, il est d'autant plus difficile de les représenter et d'en évaluer l'importance. Cela pose donc problème dans la mesure où ce cas de figure favorise la diffusion du risque : un être humain normalement constitué ne peut percevoir et évaluer naturellement le développement des ondes dans notre environnement⁷³. Dans *Risk Society, towards a New Modernity*⁷⁴, le philosophe allemand Ulrich Beck, englobe ce danger dans une catégorie qu'il caractérise de :

« risques contemporains »

Il s'agit pour lui des risques créés par l'homme dûs à l'utilisation en masse des technologies. Nous sommes donc inconscients des propres risques que

nous produisons sans en percevoir directement les conséquences et c'est là que réside le principal danger.

Du côté de la recherche, la controverse scientifique est très marquée: certains sont convaincus que les ondes électromagnétiques sont un danger pour l'Homme et son environnement alors que d'autres les considèrent impuissantes. Face à cela, Clas Tegenfeldt⁷⁵ prétend dans un de ses articles :

« il existe à ce jour au moins quinze mille publications scientifiques à propos des effets des champs électromagnétiques sur la santé. Mais j'ai bien peur qu'en réalité nous ne voulions pas connaître la vérité ».

Il convient tout d'abord de présenter ce qu'est une onde électromagnétique. Dans sa récente étude⁷⁶, Nathalie Ruaux propose cette définition :

« Les champs électromagnétiques résultent du couplage d'un champ électrique et d'un champ magnétique qui oscillent. Ils se propagent et transportent de l'énergie utilisée pour transmettre de l'information. Cette énergie est également susceptible d'être cédée à un milieu qui s'échauffe

⁷³ Sans l'utilisations d'appareils de mesures

⁷⁴ Dans cet ouvrage, Ulrich Beck part du constat que notre société est devenue une «manufacture à risques». Selon lui, le développement industriel et l'essor des nouvelles technologies risquent de détruire la vie sur Terre.

⁷⁵ Source: <https://www.bemi.se>
Clas Tegenfeldt est le fondateur de BEMI, une société suédoise qui développe et commercialise des produits pour un meilleur environnement électromagnétique. L'entreprise est spécialisée dans la sensibilité électrique des individus et cherchent à leur proposer des solutions pratiques. Selon elle, la sensibilité à l'électricité peut être considérée comme un avertissement et montre que notre environnement électrique n'est pas aussi sécurisé que l'on ne le pense.

⁷⁶ RUAUX Nathalie, *Radiofréquences et santé : Les Cahiers de la Recherche (Santé, Environnement, Travail)*, 2017

⁷⁷ Le Docteur belge J Vanderstraeten est également membre de la Commission Environnement (Société Scientifique de Médecine Générale) et Collaborateur scientifique (Unité de recherche en Santé au travail et en Toxicologie environnementale).

⁷⁸ VANDERSTRAETEN J., Champs et ondes GSM et santé : revue actualisée de la littérature, Rev Med Brux, 2009

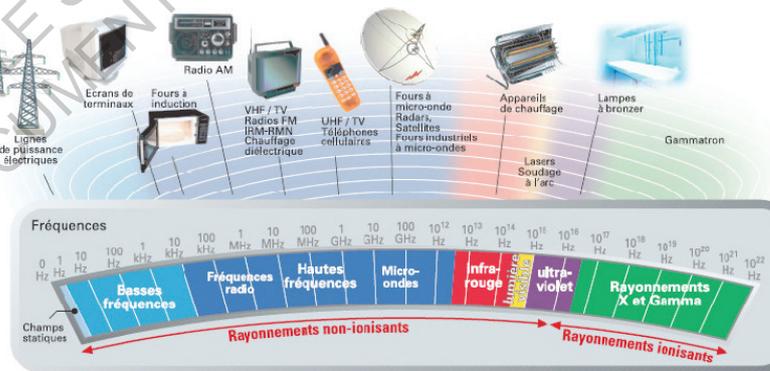
tandis que l'onde est atténuée. Suivant le cas, on mesure l'intensité des ondes à partir de l'amplitude du champ électrique (en volt par mètre pour les ondes de la téléphonie), du champ magnétique (en micro tesla pour les lignes haute tension) ou de la puissance transportée (en watt par mètre carré pour les hautes fréquences).

La fréquence de l'onde correspond au nombre d'oscillations des champs par seconde (exprimée en hertz ou Hz³). On distingue généralement les basses fréquences (de 0 à 10 kHz environ), les radiofréquences (de 10 kHz à 300 GHz) et les rayonnements ayant une fréquence plus élevée (ex infrarouges, rayonnements ultraviolets, rayons X).

En 2009, Le docteur Vanderstraeten⁷⁷ écrivait :

« de nombreuses hypothèses ont été formulées quant à l'existence de mécanismes d'interactions autres que la transformation de l'énergie électromagnétique (EM) en énergie thermique, seul mécanisme établi à ce jour »⁷⁸

Même si cela semble toujours d'actualité, les recherches avancent et émettent certaines tendances. Selon Nathalie Ruaux, ces recherches sont réparties dans trois grandes catégories qui sont la caractérisation des expositions, les effets sanitaires et l'hypersensibilité électromagnétique. Elle expose dans son étude, les expériences et les recherches qui ont récemment été menées ou qui ne sont pas encore terminées.



Spectre des ondes magnétiques

source : <http://www.champs-electro-magnetiques.com>

La caractérisation des expositions

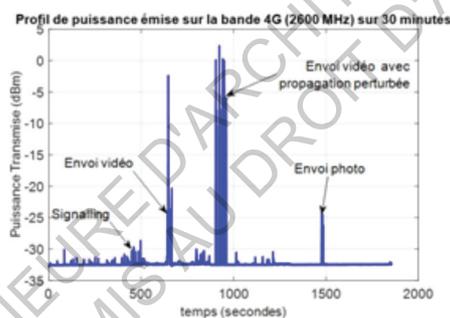
La caractérisation des expositions concernent un tiers des quarante-cinq projets financés par le PNR EST⁷⁹ entre 2011 et 2016. En effet, il est primordial de s'intéresser à l'exposition aux ondes pour plusieurs raisons. Cela est utile par exemple pour déterminer si un dispositif pourrait conduire à une exposition de la population hors valeurs limites⁸⁰.

Néanmoins, il s'agit surtout d'associer l'apparition de tels ou tels impacts sur l'Homme à son historique des expositions. L'exposition peut être caractérisée de deux manières différentes.

Tout d'abord, elle peut être due à des champs ambiants qui sont émis par les antennes ou les bornes wifi. Ces champs sont particulièrement compliqués à étudier puisqu'ils varient dans l'espace et dans le temps. Leur étude consistent à simuler un champs électromagnétique et à l'analyser statistiquement.

L'exposition d'un individu peut également être due à l'usage d'un ou de plusieurs dispositifs tels qu'un téléphone portable, une tablette ou n'importe quel autre objet connecté. Pour ce type d'exposition, les scientifiques réalisent des études de la puissance absorbée par le corps (en W/kg). Ce type d'exposition dépend de l'usage du dispositif. Par exemple pour

un téléphone portable, la puissance des ondes électromagnétiques transmise par l'appareil et donc absorbée par le corps n'est pas la même selon l'usage qu'en a l'utilisateur:



Résultats du projet DEVIN⁸¹ sur l'utilisation des téléphones portables

source: CEA Leti⁸²

Plus précisément, les études sur la caractérisation des expositions ont pour but de proposer des outils de quantification (mesure de puissances selon la position de la source, selon la position par rapport au corps, etc). Ces études s'appuient également sur l'exposition des enfants et sur les technologies émergentes comme le transfert d'énergie sans fil d'alimentation (exemple: télévisions sans fils, etc).

⁷⁹ Programme National de Recherche en Environnement Santé Travail

⁸⁰ «Des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques ont été définies dans le cadre de la directive européenne 1999/519/CE ; elles sont révisées périodiquement, si nécessaire. Ces valeurs (ou niveaux de référence), exprimées en V/m, correspondent à l'intensité du champ électrique en un point donné ; elles sont comprises entre 28 V/m et 87 V/m selon les fréquences. En France, la campagne nationale de mesures de champs électromagnétiques, pour l'année 2015, montre des niveaux d'exposition globalement faibles par rapport aux valeurs limites réglementaires. 90 % des niveaux d'exposition mesurés étaient inférieurs à 1,5 V/m en milieu urbain et 0,86 V/m en milieu rural . Néanmoins, il existe des « points chauds » où les champs sont plus élevés.» (Nathalie Ruault)

⁸¹Le projet DEVIN avait pour objectif de mettre au point une méthode pour estimer le DAS (le Débit d'Absorption Spécifique, c'est-à-dire la puissance absorbée par les tissus du corps humain lors de l'utilisation d'un téléphone ou, de manière générale, d'un émetteur sans-fil).

⁸² Le CEA Leti est un institut de recherche technologique spécialisé dans le domaine des micro et nano-technologies.

⁸³ Source: LI C, CHEN Z, YANG , *Generation of infant anatomical models for evaluating electromagnetic field exposures*, Bioelectromagnetics, 2015

⁸⁴ Source: KOOHESTANI, ZHADOBOV et ETTORRE, *Design methodology of a printed WPT system for HF-band mid-range applications considering human safety regulations*, Tennessee (USA), 2017

⁸⁵ Cette étude a été coordonnée par le CIRC et concernait 13 pays: Allemagne, Australie, Canada, Danemark, Finlande, France, Israël, Japon, Norvège, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni et Suède.

⁸⁶ Exemple: <http://www.cancer-environnement.fr>

Jusqu'à aujourd'hui, ces recherches ont permises d'affirmer que pour un champ électrique équivalent, le débit d'absorption du corps des enfants est supérieur à celui des adultes. De plus, le crâne serait la partie du corps la plus sensible aux champs électromagnétiques⁸³. Concernant le transfert d'énergie sans fil, des premiers résultats montrent que la fréquence des ondes électromagnétiques pourraient atteindre les valeurs limites d'exposition du public⁸⁴.

• Les effets sanitaires

Les effets sanitaires font l'objet d'un important effort de recherche depuis les années 2000. En effet, plusieurs thématiques d'études se sont succédées. Des études épidémiologiques ont d'abord été menées. Il s'agit d'associer des pathologies à des utilisations d'appareils connectés, à partir d'un échantillon d'individus, comme ce fut le cas pour l'étude Interphone⁸⁵ en 2010. Les résultats de cette étude n'a pas mis en évidence une augmentation des risques pour les utilisateurs de téléphones portables. Cependant, depuis 2010, notre consommation d'objets connectés s'est beaucoup développée ce qui remet en causes les résultats de cette enquête, d'autant plus que d'autres études prouvent le risque

de développement de tumeurs sur le long terme⁸⁶.

Suite aux études épidémiologiques, des études dites IN VIVO ou IN VITRO ont essayer de mesurer les effets d'expositions sur des modèles notamment animal (exemple: rats). Grâce à cela, il a été possible d'observer une fragmentation du sommeil et une augmentation de la prise alimentaire sous l'exposition aux ondes électromagnétiques. Cependant, toutes ces expériences ne concluent pas à un danger de maladies face aux ondes électromagnétiques, bien qu'elles ne peuvent pas affirmer l'absence de risques dûs à des lacunes de connaissances. On observe tout de même un réel tournant en 2011 puisque le centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé les champs électromagnétiques de radiofréquences dans la catégorie 2B pouvant être cancérigènes pour l'Homme. Les études sur le sujet ont donc un grand intérêt à être poursuivies. Christopher Wild, le directeur du CIRC le souligne:

« Etant donné les implications de cette classification et de ces résultats pour la santé publique, il est crucial que des recherches supplémentaires soient menées sur l'utilisation intensive à long terme des téléphones portables. »

Des études sont actuellement menées, notamment sur la mémoire⁸⁷, sur les problèmes de sommeil chez les enfants⁸⁸, et sur la vulnérabilité cérébrale⁸⁹. De plus, une étude⁹⁰ réalisée en 2013 montre que l'exposition aux radiofréquences peut être considérée comme une astreinte. C'est effectivement la première étude qui montre que l'organisme est sensible à une exposition aux champs électromagnétiques.

L'exposition aux radiofréquences considérée comme une astreinte

Réponses physiologiques d'adaptation ou d'évitement du rat juvénile exposé aux ondes radiofréquences type antenne relais, étude réalisée par Véronique BACH et Amandine PELLETIER à l'Université de Picardie Jules Verne en 2013.

Le but de cet étude a été de déterminer si une exposition chronique aux ondes radiofréquences de faibles intensités (fréquemment rencontrés par la population) pouvait être ressentie par l'Homme. Pour cela, les chercheurs ont utilisé des rats juvéniles (plus sensibles aux ondes) et ont procédé de la façon suivante: Deux boîtes identiques et transparentes, reliées par un petit tunnel ont été assemblées de manière à pouvoir ajouter des radiofréquences dans l'une des boîtes. Il s'agissait d'observer si la présence d'ondes influe sur le choix de la boîte dans laquelle l'animal préfère rester. Considérant que les effets des ondes sont

davantage marqués lorsque la température est plus élevée, les chercheurs ont utilisés deux autres boîtes reliées par un tunnel, sur le même modèle que les deux précédentes. Les deux premières boîtes ont été placées sous une température de 24 degrés (boîtes 24) tandis que les deux secondes ont été placées sous une température de 31 degrés (boîtes 31). Un groupe de rats a été placé dans les boîtes 24 et un autre groupe de rats a été placé dans les boîtes 31.

Plusieurs résultats ont été observés:

- La journée (période où le rat dort), les rats ont préféré s'installer dans la boîte la moins exposée. Ce phénomène était d'autant plus marqué dans les boîtes 31.
- La nuit (période d'activité pour les rats), la situation est différente: les rats des boîtes 24 ont préféré la boîte exposée aux ondes radiofréquences tandis qu'aucune préférence ne s'est manifestée dans les boîtes 31.

. L'hypersensibilité électromagnétique

Un appel à projet sur l'hypersensibilité électromagnétique a été réalisé en 2013 par l'ANSES⁹¹. En effet, l'hypersensibilité électromagnétique est

⁸⁷ Exemple: étude sur la sensibilité du cerveau aux ondes électromagnétiques (4G) à différents âges chez le rat, dirigée par Anne PEREIRA DE VASCONCELOS

⁸⁸ Exemple: étude sur l'exposition longitudinale à radiofréquences et problèmes du sommeil chez les enfants, dirigée par Mónica GUXENS

⁸⁹ Exemple d'étude: Effet des champs électromagnétiques GSM sur des modèles de vulnérabilité cérébrale, dirigée par Anne-Sophie VILLÉGIÉ

⁹⁰ Réponses physiologiques d'adaptation ou d'évitement du rat juvénile exposé aux ondes radiofréquences type antenne relais, Véronique BACH et Amandine PELLETIER, réalisée à l'Université de Picardie Jules Verne, Amiens.

⁹¹ Agence nationale de sécurité sanitaire, alimentation, environnement, travail.

encore aujourd'hui très mal définie et une multitude de symptômes y sont associés (maux de tête, stress, troubles du sommeil, etc), d'où le besoin de réaliser des études. Ces études ont pour but d'étudier des mécanismes biologiques, de mettre au point de l'instrumentation et de caractériser la population hypersensible.

Pour conclure sur les impacts possibles de la domotique sur la santé, on constate que la recherche n'est pas encore capable de déterminer si les objets connectés sont réellement nocifs pour l'Homme, bien que la tendance ne soit pas à son avantage. Les professionnels souhaitant promouvoir la domotique rapidement, il semble urgent de poursuivre et de multiplier les recherches.

Le constat de cette dernière partie est quelque peu saisissant dans la manière où les professionnels de la domotique cherchent à intégrer les objets connectés dans tous les logements sans vraiment prendre en compte les conséquences que cela peut avoir sur l'habitant. Même constat concernant les retours auprès des clients : les professionnels vont plutôt s'intéresser aux « produits, plus qu'à l'utilisation de ces produits (...) ça va plus être des retours axés sur les produits en eux même. » (cf. retranscription de l'entretien avec un conseiller Delta Dore). Les conséquences de la domotique sur l'habitant et ses modes d'habiter sont pourtant urgentes à prendre en compte. Comme nous venons de le voir, les objets connectés pourraient finir par bouleverser nos rythmes de vie, nos attitudes envers les autres mais aussi notre état de santé. A cela, l'intégration de la domotique dans les logements sociaux pose question. En effet, il semble tout à fait inapproprié d'attribuer un logement domotique à une personnes qui ne le désirerait pas. Cela pourrait entraver son droit à l'intimité. De plus, bien que l'habitant soit en mesure de couper les ondes électromagnétiques dans son logement, il recevra toujours celles de son voisin de palier par exemple. Son état de santé pourrait donc être menacé, d'autant plus que les assureurs ne garantissent plus le risque électromagnétique depuis 1997.

CONCLUSION GÉNÉRALE

⁹² C'est le cas notamment d'un commerçant rennais qui en a témoigné à Delta Dore.

Bien que la domotique existe depuis une quarantaine d'années, peu de recherches sociologiques et psychologiques, ciblées sur l'habitant, ont été menées. Cela vient du fait que la domotique n'est pas encore très développée au sein des logements et que beaucoup de personnes y voient pour le moment peu de risques. De plus, les habitants de logements domotiques sont très souvent des férus de technologies et remettent peu en cause les objets connectés. Or, jusqu'à ce jour, aucune étude n'a pu affirmer que la domotique est complètement vertueuse pour l'Homme, ni qu'elle fait de lui un habitant plus responsable.

Commençons par les points positifs pour l'habitant. Comme nous l'avons vu, la domotique est intéressante lorsqu'il s'agit de réaliser des économies d'énergie. Les professionnels vendent une baisse de la consommation du logement de 20 à 30%. Certains habitants ont même vu baisser de moitié leur facture énergétique⁹².

En outre, les objets connectés peuvent apporter des solutions face à la dépendance des personnes âgées ou à mobilité réduite (détection de risques, rappel pour la prise de médicaments, etc.). Il est toutefois important de rappeler que le bien-être de ces personnes passe par le contact humain que les objets connectés ne pourraient remplacer.

De manière plus générale, la domotique offre la possibilité aux habitants de s'affranchir des tâches qu'ils considèrent pénibles et donc de gagner du temps libre. Il est tout de même important de prendre en compte le fait que ces besoins sont spécifiques à chacun, tout le monde ne disposant pas des mêmes exigences.

Intéressons nous maintenant aux contraintes que la domotique peut générer chez l'habitant. Certains sociologues et chercheurs mettent en avant plusieurs hypothèses de risques. En effet et comme il a été dit, la domotique peut agir sur l'état psychologique des habitants (rythme de vie imposé, sentiment d'insécurité, développements de peurs, isolement des habitants, etc) mais aussi sur leur santé (hypersensibilité, développement de maladies, etc). Tout comme l'humain, les objets connectés sont vulnérables :

« Lorsqu'un appareil est décrit comme intelligent, vous pouvez le considérer comme vulnérable. »

Loi Hypponen, Mikko Hypponen, responsable de la recherche chez F-Secure.

Ils présentent ainsi de nombreuses failles qui les rendent parfois inutiles et peuvent même agir à

l'encounter de l'habitant. C'est le cas des dispositifs de sécurité connectés qui n'empêchent finalement aucun risque.

Les objets connectés enregistrent des données, des mines d'or pour certains professionnels tels que les assureurs. Dès lors, les objets connectés peuvent être considérés comme une menace pour l'habitant.

De plus, la gestion des dispositifs domotiques peut être complexe (pannes, dysfonctionnements, appareils difficiles à régler, etc) et nécessite parfois l'intervention de professionnels. L'habitant ne serait donc plus vraiment capable de gérer ses équipements et donc son logement de manière autonome.

De la même manière, la domotique accentue l'ignorance des habitants : que faire lorsque tout tombe en panne, lorsqu'il fait trop chaud ? Lorsque l'air de la maison est pollué ? La domotique, de par son aspect idyllique, entend libérer l'esprit des habitants en réduisant le nombre de tâches à effectuer, ce qui finalement tend à lui faire oublier certaines notions essentielles.

En outre, la présence de failles au sein des objets connectés entraîne de nouveaux besoins chez les consommateurs afin de contrer les problèmes. Cela passe par une quête de l'équipement toujours plus puissant.

Comme on l'a constaté, il semble que la domotique ne répond pas toujours aux besoins des habitants mais enrichirait davantage le progrès technique. Il est donc possible d'espérer qu'à l'avenir, des solutions domotiques plus efficaces soient mises au point afin de proposer un habitat connecté en accord avec l'humain et ses réels besoins. Un comité d'éthique de la domotique serait donc le bienvenu afin de questionner les objets connectés et les rendre pleinement profitables pour l'habitant.

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES

- BONNET Michel et BERNARD Yvonne, *Services de proximités et vie quotidienne*, PUF, 1998
- DORFLÈS Gillo, *Mythes et rites d'aujourd'hui*, Klincksieck, Paris, 1975
- LOCQUENEUX Cédric, *Le guide de la maison et des objets connectés, Domotique, smart home et maison connectée*, Eyrolles, Paris, 2016
- MATHIEU Nicole, *Les interactions hommes-milieux*, Editions Quae, 2014
- MOREL-BROCHET A. et ORTAR N., *La fabrique des modes d'habiter Hommes, lieux et milieux de vie*, L'Harmattan, Paris, 2012
- NEGROPONTE Nicholas, *Being digital*, Vintage Books, New York, 1995
- ROBERT-HOUDIN Jean-Eugène, *Le Prieuré*, Michel Lévy Frères éditeurs, Paris, 1867
- ROUSSEAU Jérôme, *Habiter demain, la domotique, intelligence et communication*, Ed. EGT/Nathan, 1989

ARTICLES

- AMPHOUX Pascal, *Domotique, domo-éthique*, revue trimestrielle de la section romande de l'Association Suisse pour l'Habitat, 1988
- BECK Ulrich, *Risk Society, towards a New Modernity*, Sage Publications, Paris, 1992

- BEILLAN Véronique, *Innovation technologique et pratiques domestique: analyse d'une expérience domotique*, Sociétés Contemporaines, 1994
- BRUN P. et DÉCAMPS E., *La domotique*, Presses universitaires de France, 1988
- LI C, CHEN Z, YANG L, LV B, LIU J, VARSIER N et al., *Generation of infant anatomical models for evaluating electromagnetic field exposures*, Bioelectromagnetics, 2015
- VANDERSTRAETEN J., *Champs et ondes GSM et santé : revue actualisée de la littérature*, Rev Med Brux, 2009

MÉMOIRES, THÈSES & RAPPORTS

- ASCHER F, COHEN J.-L. & HAUVUY J.-C., *Luxe, habitat, confort : les références hôtelières*, Paris, 1987
- BERTHOUD Gérald, ISCHY Frédéric, SIMIONI Olivier, *La société de l'information : la nouvelle frontière*, Lausanne, 2002
- BONHOMME Sylvain, *Méthodologie et outils pour la conception d'un habitat intelligent*, Toulouse, 2008
- BOULET S., *Caractérisation du confort hygrothermique et acoustique dans les constructions à base de bois*, Université Savoie Mont Blanc, 2009
- DUSS Rachel et SALAMOLARD Laure, *La Domotique : La Maison du Futur*, 2005
- GALLISSOT Matthieu, *Modéliser le concept de confort dans un habitat intelligent : du multisensoriel au comportement*, Grenoble, 2012

- GENTIAL Arthur, *Domotique et confort: un état des lieux*, Lyon, 2001
- KAUFMANN J.C, *Les résistances au lave vaisselle, Sociologie des techniques de la vie quotidienne*, Paris, 1992
- KOOHESTANI, ZHADOBOV et ETTORE, *Design methodology of a printed WPT system for HF-band mid-range applications considering human safety regulations*, Tennessee (USA), 2017
- RUAUX Nathalie, *Radiofréquences et santé : Les Cahiers de la Recherche (Santé, Environnement, Travail)*, 2017

SITES INTERNET

- | | |
|---|---|
| https://www.ffdomotique.org | https://www.madparis.fr |
| https://www.igm.univ-mlv.fr | https://www.appareilsdecuisine.xyz |
| https://www.lespritsorcier.org | https://www.computerhistory.fr |
| https://www.cancer-environnement.fr | https://www.museeinformatique.fr |
| https://www.deltadore.fr | https://www.ina.fr |
| https://www.inrs.fr | https://www.raconteur.net |
| https://www.afe-eclairage.fr | https://www.polysolar.co.uk |
| https://www.odoxa.fr | https://www.conishiwa.org |
| https://www.mercator-publicitor.fr | https://www.larousse.fr |
| https://www.climamaison.com | https://www.afe-eclairage.fr |
| https://www.sigma-tex.fr | https://www.insee.fr |
| https://www.cyberneticzoo.com | https://www.sciencesetavenir.fr |
| https://www.attelage-patrimoine.com | https://www.efficaciteelectrique.fr |
| https://www.maison.com | https://www.edf.fr |

W<https://www.ooreka.fr>
<https://www.data.gouv.fr>
<https://www.inhesj.fr>
<https://www.bruit.fr>
<https://www.gabeo-connect.com>
<http://www.leti-cea.fr>
<https://www.bemi.se>

<http://www.cdiscount.fr>
<http://www.cotemaison.fr>
<http://www.frandroid.com>
<http://www.ebay.fr>
<http://www.pinterest.fr>
<http://www.capgeris.com>

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ANNEXE

RETRANSCRIPTION DE L'ENTRETIEN AVEC UN

CONSEILLER DELTA DORE

Q: A qui sont destinés vos services?

R: On travaille aussi bien avec les professionnels (installateurs, constructeurs, promoteurs, etc) que les particuliers, pour de la découverte de produits et pour leurs projets. On fait du B to B to C (Business to Business to Consumer), c'est-à-dire qu'on travaille avec les fabricants de systèmes connectés, les revendeurs, les installateurs et les clients.

Q: Qui sont les principaux intéressés? Avez-vous un ou plusieurs profils types de client?

R: Contrairement aux idées reçues, on parle souvent de jeunes couples, des choses comme ça qui vont être sur des gros projets mais par exemple, on va avoir aussi plutôt des vieux couples, des retraités qui vont avoir une maison secondaire qu'ils veulent automatiser pour plus de confort et plus d'ergonomie. Donc après en soit, on n'a pas vraiment de profils types. À partir du moment où des gens ont un projet de construction ou de rénovation, ça peut aller de 25 à 70 ans pour être large, ça peut être très bien pour des gens qui veulent rénover ou construire leur logement et qui sont en couple ou même célibataires.

Q: Est-ce que les demandes de vos clients se ressemblent? Que souhaitent-ils en général?

R: Ici on a entre guillemets une classification des demandes. Les clients vont tout d'abord venir pour

ce qui est volets et ouvrants. Après on va avoir tout ce qui est chauffage donc là comme je vous parlais au niveau des maisons secondaires par exemples. Et sinon, tout ce qui va être alarme. C'est les trois gros postes que l'on va avoir en priorité. Ensuite on va avoir tout ce qui est éclairage, etc mais c'est vraiment les trois gros postes qui amènent les gens à venir ici pour concrétiser leur projet.

Q: Quels objets plaisent le plus?

R: On va dire que ça dépend du profil de la personne. Si la personne par exemple s'est fait cambrioler ou habite dans un quartier à risque, on va plutôt partir sur des systèmes d'alarmes et donc la Tydom 2.0. Après on a aussi des clients qui vont être davantage intéressés par tout ce qui est multimédia. Donc là, pour le coup on va plutôt partir sur la Lifedomus qui va pouvoir anticiper tout ça. Donc après c'est vraiment en fonction des besoins on va dire. On a une gamme qui est assez complète et après c'est en fonction des besoins qu'on adapte. Mais c'est vrai que les besoins ça peut aller du simple contrôle des volets à toute une installation d'automates dans une maison.

Q: Avez-vous de plus en plus de clients? Des chiffres?

R: Généralement, en une semaine on peut compter environ 40 personnes, particuliers et professionnels

confondus et dans les bonnes semaines on peut compter jusqu'à 20-25 particuliers ici. Au niveau de l'évolution, oui, on a de plus en plus de monde, bon après on essaye aussi de développer tout ce qui va être la notoriété locale du showroom et du coup de ramener pas mal de particuliers. Et après ce qu'il faut savoir c'est que la Tydom 1.0, la Tydom 2.0 et la Lifedomus sont sorties en même temps, sauf que pour le coup à l'époque la domotique n'était pas aussi démocratisée que maintenant et toute la communication se faisait sur la Tydom 1.0 et on a mis un petit peu de côté la Lifedomus. À partir d'un moment les gens ont voulu aller un petit peu plus loin donc effectivement on a commencé à beaucoup plus parler de la Lifedomus et d'intelligence artificielle.

Q: Qu'est-ce que recherche le plus vos clients en terme de confort?

R: C'est pareil en terme de confort ça va dépendre du profil. Principalement, la domotique est faite pour le confort et l'ergonomie après on va avoir des personnes plus âgées qui elles vont vraiment être axées confort. On va aussi avoir des profil de type en situation de mobilité réduite qui vont être intéressées par tout ça.

Q: Qu'est-ce que recherche le plus vos clients en terme de sécurité?

R: Pour la sécurité, ce qu'on va avoir, c'est plutôt des alarmes mais on va aussi parler par exemple de simulation de présence, de la mise en place de contrôles à distance, de la mise en place de certaines programmation, etc. Par exemple, on va ouvrir, fermer les volets à telle heure, quand on veut et ce qu'on conseille aussi dans les projets d'alarmes c'est par exemple de prendre une petite lampe, de la mettre dans un endroit bien visible depuis l'extérieur et de l'allumer et de l'éteindre régulièrement grâce à une programmation.

Q: Avez-vous des retours de vos clients?

R: On essaye de faire un suivis client assez complet donc on relance souvent les clients histoire de savoir comment leur projet a abouti ou autre. En règle générale c'est plutôt positif, après il y a toujours aussi quelques points négatifs (des produits qui ne marchent pas forcément ou des choses comme ça,...). Mais en règle générale, c'est positif. Par contre, ce qu'on fait c'est des relances téléphoniques donc en soit on n'a pas de traces on va dire même si on garde un petit résumé de ce qu'on a comme échange mais après, étant donné qu'on fait un suivis, généralement quand on rappelle un client, on va aussi parler d'autres produits, on va voir si ça se passe bien ou autre et donc si ça ne se passe pas bien on va essayer quand même de régler le tir. Et sinon, on va leur parler

d'autres usages pour aller plus loin dans leur projet tout simplement.

Q: Parmi les appareils que vous proposez, quels sont ceux qui permettent de gagner du temps à vos clients dans leur vie quotidienne?

R: En soit j'ai envie de dire tout! Parce que c'est vrai que ça permet quand même de centraliser un maximum les commandes en fonction de ce qu'on veut, donc par exemple ça va de la simple fermeture des volets à la mise en place d'un scénario qui va par exemple régler les éclairages, les volets, le chauffage, le portail, allumer ou non les alarmes, etc. Donc en soit c'est on va dire à peu près tout quoi.

Q: Vos clients expriment-ils une impression de gagner du temps grâce à vos objets connectés?

R: On n'a pas vraiment de retours clients à ce niveau là parce que nous ça va plutôt être au niveau des produits, plus que l'utilisation de ces produits là, ça va plus être des retours axés sur les produits en eux même. Donc pour le coup, je ne pourrai pas vous dire.

Q: Avez-vous des retours sur les économies d'énergies ou d'argent qu'on pue réaliser vos clients grâce aux objets connectés? Les investissements de vos clients sont-ils rapidement amortis?

R: Pas ce qu'ils ont réalisé. Après c'est un grand axe au niveau stratégique de l'entreprise parce qu'il faut savoir que Deltadore était davantage centré sur le chauffage que la domotique donc c'est vraiment axé sur tout ce qui va être économies d'énergies. Après on va avoir aussi des fonctionnalités comme je vous le disais au niveau de l'horloge astronomique qui permet de pouvoir régler les volets par exemple en fonction du lever et du coucher du soleil. Mais là encore, au niveau du retour client je ne pourrai pas vous dire précisément ce qu'ils (les clients) nous disent. Mais les produits Deltadore sont quand même réputés pour ça en règle générale. Au niveau des chiffres ça va plutôt être au niveau consommation comme je vous ai montré au niveau de l'application, on a des petites pinces qu'on peut clipser sur les sorties électriques du tableau et qui permettent de mesurer en temps réel. Après vous pourrez demander à ma collègue qui elle en sera peut-être davantage (cette dernière n'a pas de chiffres non plus mais raconte que le gérant du Bagelstein, dans la même rue que celle du showroom, a vu baisser ses consommations d'énergie de moitié depuis qu'il a remplacé sa chaudière à fioul par un thermostat de chez Deltadore).

Q: Pensez-vous que la maison toujours plus connectée est une maison moins humanisée? Quels impacts la domotique peuvent selon-

vous avoir sur la vie sociale au cœur d'un foyer?

R: On va dire que ça dépend énormément de ce qu'on installe dans la maison, on va dire qu'il y a des clients qui vont trouver ça génial d'avoir une caméra pour voir ce qui se passe dans leur maison à distance et il va y en avoir d'autres qui vont trouver ça vraiment intrusif. Donc après la limite se fait de manière individuelle, à ce niveau là. Après moi personnellement je pense que c'est quelque chose de pas mal dans le sens où ça permet de moins se prendre la tête avec tout ça. On part de chez soi, on ne sait pas si on a laissé la lumière allumée ou non, si on a fermé tous nos volets, des choses comme ça... Là avec l'application on peut vérifier si c'est le cas ou non et agir dessus. Après c'est un plus. Maintenant quand on va un peu loin dans la domotique avec la Lifedomus par exemple, là effectivement, pour le moment ça peut être parfois compliqué. Mettons si on a un contrôle vocale de la maison, des fois ça peut peut-être aller loin. On va dire que trop d'automatismes tue l'automatisme.

Quelles sont les points à améliorer en terme d'objets connectés?

R: Je dirai, ce qu'on cherche beaucoup c'est une centralisation de tous les usages à travers une seule application, une seule interface. Donc en soit dans le futur c'est plus du point de vue de ça et puis aussi comme je vous le disais un développement de tout ce

qui va être contrôle vocal ou même d'autres contrôles.

Q: L'architecte a-t-il un rôle à jouer avec la domotique? Si oui, lequel?

R: Pour vous dire, nous on essaie d'avoir des contacts avec des architectes parce que les architectes sont très bons prescripteurs au niveau domotique. Donc on va dire que l'architecte est là au début du processus de construction ou de rénovation et donc effectivement ça donne des possibilités et à nous et à l'architecte dans le sens où on peut proposer plus de choses. On peut proposer plus d'esthétisme par exemple comme ce qu'on peut voir au showroom: on n'a pas d'interrupteurs. Bon après on peut aussi garder des interrupteurs si on le souhaite mais disons que ça donne plus de possibilités à l'architecte en fonction de leurs clients. Donc oui, je pense que les architectes ont un rôle à jouer avec la domotique.

Q: Comment définiriez-vous la maison du futur?

R: Ça c'est une bonne colle! Automatisme, praticité et confort je dirais. C'est ce qu'on cherche en général. Et sécurité aussi. On va dire qu'on essaie de mettre en place un système qui efface tout ce qui va être risques et qui nous permet de penser à autre chose qu'à « est-ce que ma maison est bien fermée, bien sécurisée? ». Donc voilà.

