



**HAL**  
open science

## Les usagers d'un objet connecté, acteurs du processus d'innovation

Frédérique Barnier, Rahma Chekkar, Audrey Valin

► **To cite this version:**

Frédérique Barnier, Rahma Chekkar, Audrey Valin. Les usagers d'un objet connecté, acteurs du processus d'innovation. Journées d'Etude sur la TéléSANTé, 6ème edition, Pôle Capteurs, Université d'Orléans, May 2017, Bourges, France. hal-01692424

**HAL Id: hal-01692424**

**<https://hal.science/hal-01692424v1>**

Submitted on 25 Jan 2018

**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.

# Les usagers d'un objet connecté, acteurs du processus d'innovation

## Proposition d'une démarche d'évaluation de l'acceptabilité d'une plateforme de capteurs de comportements

Barnier F.<sup>1</sup>, Chekkar R.<sup>2.</sup>, Valin A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université d'Orléans - IUT de Bourges, Laboratoire CEDETE, Orléans, France  
frederiquebarnier@wanadoo.fr

<sup>2</sup> Université d'Orléans - IUT de Bourges, Laboratoire VALLOREM, Orléans, France  
rahmachekkar@gmail.com

<sup>3</sup> ACTES (Analyse, Création et Technique pour l'Expertise Sociale), Tours, France  
audreyvalin@ymail.com

### Résumé

*La dernière étape du processus d'élaboration de toute innovation est la mise sur le marché du produit innovant qui devient alors objet de consommation. Le succès de cette étape est conditionné par la façon dont les usagers perçoivent, reçoivent, acceptent et utilisent le nouveau produit. D'où la nécessité de mener en amont des réflexions sur l'acceptabilité du produit innovant par ses usagers potentiels en intégrant ces derniers tout au long du processus d'innovation. Les modalités pratiques de cette intégration sont ici questionnées dans le cas des objets connectés. Nous tentons plus précisément de répondre à la question suivante : comment évaluer l'acceptabilité d'un nouvel objet connecté par ses usagers potentiels ? Nous avons eu l'opportunité d'investir cette question dans le cadre d'un projet collaboratif développant une plateforme de capteurs de comportements à usage professionnel. Cet article présente alors la démarche d'enquête d'usage menée au début du processus de développement de l'objet connecté afin d'évaluer l'acceptabilité de cette innovation par ses usagers potentiels.*

### Mots-clés :

*Innovation – Technique – Objet connecté - Usagers - Acceptabilité - Enquête d'usage*

### I. Introduction

La dernière étape du processus d'élaboration de toute innovation est la mise sur le marché du bien (ou service) innovant qui devient alors objet de consommation. Le succès de cette dernière étape est largement conditionné par la façon dont les usagers perçoivent, reçoivent, acceptent et utilisent le nouveau bien (ou service). Compte tenu des forts enjeux que présentent cette étape, l'implication des usagers par les concepteurs tout au long du processus de développement des innovations est déterminante : il convient plus précisément de donner l'occasion aux usagers de formuler leurs attentes et préoccupations à l'égard de l'innovation tant en termes techniques qu'économiques, sociaux, culturels voire éthiques, afin de tenter de concilier et intégrer ces considérations dans la conception du nouveau bien (ou service).

Longtemps négligée, cette implication des usagers, qui fait désormais partie intégrante des processus d'innovation, consiste notamment à mener en amont des réflexions et des questionnements sur leur rapport au produit innovant. Les modalités pratiques de cette intégration sont ici questionnées dans le cas des objets connectés qui présentent la particularité de susciter tant l'engouement que les réticences ces dernières

décennies. Le présent article a alors pour objectif d'apporter des éléments de réponse à la question suivante: comment intégrer les usagers dans le processus de développement d'objets connectés et plus précisément comment évaluer l'acceptabilité d'un nouvel objet connecté par ses usagers potentiels ?

Nous avons eu l'opportunité d'investir cette question dans le cadre d'une recherche appliquée en l'occurrence le projet collaboratif CoCAPS visant à développer un objet connecté au service du bien-être, de la sécurité des personnes et de la maîtrise de l'énergie. Il s'agit plus précisément d'une plateforme de capteurs de comportement à usage professionnel : les organisations ciblées sont des structures accueillant et/ou hébergeant du public. Notre rôle dans ce projet a été de réaliser une enquête d'usage au début du processus de développement de l'objet connecté afin d'évaluer l'acceptabilité de ce produit innovant par ses usagers potentiels, autrement dit par des individus exerçant une activité professionnelle au sein des organisations visées.

Dans cet objectif et en nous basant sur les recherches antérieures s'intéressant à la fabrique sociale et à l'acceptabilité des objets et systèmes techniques, nous avons tout d'abord

mené une réflexion théorique et conceptuelle qui nous a permis de décrire et mieux comprendre le rôle des usagers dans le processus d'innovation. Les fruits de notre réflexion sont formalisés dans un modèle d'acceptabilité d'un objet technique par ses usagers qui précise la variable dépendante, en l'occurrence l'acceptabilité d'un objet technique, et les facteurs susceptibles d'agir sur cette variable. Ce modèle et ses fondements sont présentés en section II. A partir de ce modèle, nous avons conçu une démarche d'enquête d'usage, mobilisant la méthode de l'entretien semi-directif, et appliqué cette démarche au projet de plateforme de capteurs de comportements précité. Cette démarche et son application sont présentées en section III.

## **II. Cadre général de l'évaluation de l'acceptabilité des objets et systèmes techniques par leurs usagers**

L'objectif de cette section est de présenter les fondements théoriques et cadres conceptuels sous-jacents à l'évaluation de l'acceptabilité des objets connectés par leurs usagers. Notre recherche se situe dans une approche sociale de la technique - rompant avec une perception technicienne classique - dans laquelle les usagers apparaissent comme des acteurs essentiels du processus de développement des objets et des systèmes techniques. Largement diffusée aujourd'hui, cette approche sociale de la technique met l'accent sur la nécessaire interrogation des usages mais aussi sur les variables qui déterminent l'avenir d'un objet connecté en termes d'acceptabilité, d'acceptation puis d'utilisation.

### **II.1. Le rôle de l'utilisateur dans le processus de développement des objets et des systèmes techniques**

De nombreux travaux antérieurs abordent le changement d'approche de la technique qui s'est opéré dans les années 1970-1980 et qui va de pair avec un renforcement indéniable, depuis quelques décennies, du rôle des usagers dans les processus d'innovation et notamment dans les processus de développement d'objets connectés.

#### ***a. De la socialisation de la technique***

Pendant longtemps, l'histoire des techniques se présente comme le récit du développement d'une succession d'objets techniques isolés. Ce développement semble inscrit dans un processus de progrès linéaire et indépendant de tout contexte social et culturel. A partir des années 1970, les travaux de certains historiens (Russo, 1986 ; Gilles, 1978) sortent de cette perception traditionnelle en étudiant les liens entre sciences, techniques et sociétés. Ce courant investit la "fabrique sociale" des savoirs et techniques (Gras, 2013, Bonneuil et Joly, 2013). Produits de leur environnement, les savoirs et techniques s'inscrivent dans un contexte social, des idéologies, un imaginaire qu'ils contribuent à modifier. Le fait technique est alors dépeint comme un fait social et culturel (Gras, 2013). Ce revirement dans l'approche des techniques est encore plus largement intégré à partir des années 1980, avec notamment les

travaux de Latour (1989) sur les interactions entre sciences, techniques et sociétés.

Dans ce contexte et sous l'impulsion de la diffusion des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC), se développe dans les années 1990 une sociologie des usages profondément marquée par les travaux de sociologie plus générale qui, dans leurs domaines respectifs (famille, entreprise, travail...), montrent la désagrégation des modèles traditionnels autoritaires, hiérarchiques et patriarcal pour souligner l'émergence de modèles plus participatifs, soutenue par la lame de fond sociale de l'individualisation active. Celle-ci renvoie certes à l'affirmation de l'autonomie individuelle mais aussi à la recherche de nouveaux liens sociaux et à une culture de la subjectivité. La problématique de l'autonomie sociale sous-tend ainsi les premiers travaux et réfute la perception "déterministe" technique qui voudrait que les usages découlent "naturellement" de l'offre des produits et services proposés (Jouët 2000).

Cette évolution est ainsi constatée dans la manière d'appréhender l'innovation. Pendant la majeure partie du vingtième siècle, la vision "schumpetérienne" de l'innovation - en référence aux travaux de Schumpeter (1912, 1942) - domine et appréhende l'innovation comme un simple produit "mécanique" de la science et de la technologie. Cette approche, qualifiée de modèle de "producteur" (Von Hippel, 1988), met en avant un modèle de développement unilatéral des innovations et place au premier rang des acteurs de l'innovation les entrepreneurs (Schumpeter, 1912) et les ingénieurs des départements de recherche et développement des grandes entreprises (Schumpeter, 1942). Dans ce modèle de diffusion linéaire des innovations, les usagers apparaissaient donc passifs (Badillo, 2013). Ce n'est qu'au cours des dernières décennies du vingtième siècle, qu'émerge et se développe tout un courant de recherche autour des *Sciences and Technology Studies* (STS) venant modifier les approches relatives aux processus d'innovation. Les années 1980 voient ainsi apparaître des approches de l'innovation plus interactives (Badillo, 2013) permettant de mieux rendre compte de la réalité et de la complexité des processus d'innovation, processus dynamiques, incertains et imprévisibles (Habib, 2010).

#### ***b. De l'utilisateur passif à l'utilisateur acteur du processus d'innovation***

Davantage appréhendé comme étant interactif et systémique, le processus d'innovation s'apparente désormais à un processus de co-construction, de co-production de connaissances et d'apprentissages. Cette idée est présente dans le concept de "co-innovation" développé par Musso et al (2007) "*afin de souligner son aspect partagé entre de multiples acteurs (concepteurs, médiateurs, utilisateurs, etc.)*". Les utilisateurs eux-mêmes sont ainsi appréhendés comme des sources d'innovation. Plus largement, la vision d'une science "pure et neutre" laisse la place à une vision de co-production collective des savoirs. Au cœur du processus d'innovation, les usagers

n'apparaissent alors plus comme de simples récepteurs, destinataires d'une offre de biens (ou services) mais comme des co-créateurs.

Dans ce contexte, et toujours en relation avec le champ des TIC, des travaux ont exploré les processus d'appropriation, désormais opposés à la simple consommation. L'utilisateur acteur prend le contrôle, s'approprié les usages qui lui conviennent, est inventif, résiste et bricole (De Certeau, 1980) et peut même "détourner" l'innovation, signe pour certains d'une "*bonne appropriation*" de l'innovation (Pizelle et al, 2014). Ces différents travaux ont ainsi permis d'analyser l'usage comme construit social en le décrivant inscrit dans une généalogie (pratiques antérieures, temporalité plus ou moins longue) marquée par différentes phases (adoption, découverte, apprentissage, banalisation) concourant à l'inscription sociale des nouveaux produits. Ils ont également souligné l'importance des représentations et des valeurs qui peuvent susciter adhésion ou rejet. La définition même du terme "usage" évolue ainsi et devient, non plus la simple réception rationnelle d'une innovation offerte, mais une activité complexe, mobilisant des ressorts culturels et subjectifs et susceptibles de modifier les prévisions, voire l'objet technique lui-même.

Les travaux de sociologie des usages vont ainsi dévoiler le rôle actif des usagers - qui apparaissent inventifs et créatifs - dans le modelage des emplois de la technique et les réactions sociales face à l'arrivée de nouveaux objets (Jouët, 2000). Dans ce cadre, le développement des technologies connectées va ouvrir de nouveaux champs de réflexion : leur développement accéléré entraîne des bouleversements importants dans les conduites individuelles et collectives. Plus que jamais, dans cette société hypermoderne et hyperconnectée, la question des enjeux éthiques et politiques des innovations se pose (Jauréguiberry, 2011). Une innovation déstabilise toujours et peut dévoiler ce qui semblait aller de soi ou n'était d'emblée pas questionné. Elle génère des "zones d'incertitude" (Crozier 1971, Jauréguiberry, 2011).

Dans ce contexte, il est nécessaire de maîtriser les usages afin de les prendre en compte dans le processus d'élaboration des produits (Terrade et al, 2009). Les auteurs suggèrent ainsi de mener des enquêtes dites d'usage dont l'objectif est "*d'appréhender la manière dont les personnes s'approprient et utilisent des produits*". Ces enquêtes peuvent se décliner à différents moments du processus d'appropriation de la phase exploratoire à la phase finale d'utilisation active. L'usage d'une technologie peut alors être considéré à trois niveaux qui se succèdent dans le temps (Lheureux, 2009) : a priori (acceptabilité), quand l'objet est réellement acquis (acceptation) et après un certain temps d'utilisation (appropriation) (Terrade et al, 2009). Notre recherche s'intéresse plus particulièrement au premier stade d'usage autrement dit à l'acceptabilité.

## **II.2. Formalisation d'un modèle d'acceptabilité d'une nouvelle technique par ses usagers**

Les travaux antérieurs suggèrent d'évaluer l'acceptabilité d'une nouvelle technique par ses usagers potentiels au début du processus d'innovation autrement dit à un stade où les usagers n'ont pas encore la possibilité de manipuler la technique en question. Il ne s'agit pas seulement de savoir si les usagers acceptent ou non la nouvelle technique mais également d'identifier les facteurs susceptibles de déterminer son acceptabilité par les usagers. Nous proposons ainsi d'investir et d'analyser le processus d'acceptabilité dans son ensemble. Pour ce faire, nous proposons un modèle de recherche intégrant une variable dépendante, en l'occurrence l'acceptabilité de la technique, et un ensemble de variables supposées déterminantes qui constituent autant de facteurs susceptibles d'influencer l'acceptabilité. Le but de ce modèle est de prédire l'acceptabilité d'une technique et d'identifier les ajustements qui doivent être apportés sur cette technique afin de le rendre acceptable aux yeux du plus grand nombre d'usagers.

### *a. L'acceptabilité d'un objet connecté par ses usagers : une variable subjective bidimensionnelle*

Les objets connectés engendrent des comportements perçus comme spécifiques (Jauréguiberry, 2011). S'ils peuvent susciter craintes et rejet, notamment liés aux soupçons de contrôle social, ils peuvent également générer des processus d'adhésion spectaculaire et s'inscrivent dans un "imaginaire technique" particulier (Gras, 2013). L'introduction d'une nouvelle technique dans un contexte professionnel, et plus largement toute proposition d'innovation, vient par ailleurs toujours bouleverser voire transgresser un ordre établi (Alter, 2010) en modifiant les pratiques, les habitudes voire les relations professionnelles au sein des organisations visées. L'évaluation de l'acceptabilité d'une nouvelle technique nécessite alors d'interroger les perceptions, les représentations, la manière dont l'individu s' imagine pouvoir utiliser ou non le nouvel objet qui vient bouleverser ses routines, autant d'éléments qui vont conditionner son "intention d'usage" (Terrade et al, 2009)

La variable dépendante de notre modèle est l'acceptabilité d'un objet connecté. Il convient d'apporter des précisions sur ce concept présenté dans la littérature comme un concept bidimensionnel. L'acceptabilité d'un objet ou système technique est une variable subjective qui renvoie à l'évaluation que se font les usagers au regard de deux dimensions énoncées par Nielsen (1993) à savoir l'acceptabilité pratique et l'acceptabilité sociale.

L'acceptabilité pratique correspond à l'utilité pratique de l'objet, celle-ci étant déterminée par son utilité théorique et son utilisabilité (Pasquier, 2012). L'acceptabilité pratique englobe ainsi à la fois les fonctionnalités proposées et la facilité d'usage (Bobillier-Chaumon et Dubois, 2009). Il s'agit alors d'une

impression générale guidée par des questions de manipulabilité, d'efficacité, de maniabilité et de compatibilité de l'objet notamment avec l'organisation qui en fait usage.

L'acceptabilité sociale est, quant à elle, plus difficile à cerner (Pasquier, 2012), comparée parfois à "*une nébuleuse pas très explicitée, rarement définie et pourtant souvent convoquée*" (Terrade et al, 2009). L'acceptabilité sociale est un concept incluant à la fois les impressions des usagers mais également les attitudes et les contraintes sociales et normatives conduisant à choisir ou supporter l'utilisation d'une technologie donnée (Bobillier-Chaumon et Dubois, 2009). Il renvoie ainsi à de multiples dimensions notamment économiques, juridiques, politiques ou éthiques, et culturelles (Lu et Yeung, 1998), Il s'agit alors d'une impression générale guidée à la fois par ce que la législation autorise (notamment au regard de la protection de la vie privée des personnes), par ce qui est moralement acceptable, par les possibilités et contraintes financières des usagers potentiels, par leurs manières de vivre, leurs habitudes voire leurs croyances ... A cela s'ajoute le contexte idéologique qui n'est pas sans effet sur l'acceptabilité par les usagers : de nombreux travaux portant sur l'évolution des représentations face aux changements techniques ont ainsi souligné un contexte marqué de décrochage entre l'idéologie du progrès technique et "l'opinion publique" (Gras 2013), allant jusqu'à voir une société aujourd'hui récalcitrante, méfiante face aux objets techniques.

#### ***b. Les facteurs susceptibles d'influencer l'acceptabilité d'un nouvel objet technique par ses usagers***

La littérature antérieure suggère que l'acceptabilité d'une technique par un usager peut être influencée par un ensemble de variables objectives qui correspondent à des variables liées au contexte d'implantation de la technique en d'autres termes le contexte socio-organisationnel et aux caractéristiques propres à l'usager.

##### **▪ Les variables objectives supposées déterminantes**

Le contexte d'implantation d'une technique apparaît comme un élément déterminant de son acceptabilité par ses usagers (Bobillier-Chaumon et Dubois, 2009) celle-ci étant par ailleurs conditionnée par l'utilisabilité de la technique en question. Définie comme le "degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficacité et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié" (ISO 9241-11, 1998), l'utilisabilité est indissociable du contexte d'utilisation autrement dit du contexte dans lequel se déploie l'usage. Nous avançons alors que le contexte d'implantation d'une technique influence l'acceptabilité de cette technique par ses usagers, cela est d'autant plus marqué quand l'usage est fait à titre professionnel où le contexte d'implantation est un contexte socio-organisationnel qui peut être caractérisé par une histoire, une culture, des pratiques et des normes professionnelles qui lui sont propres.

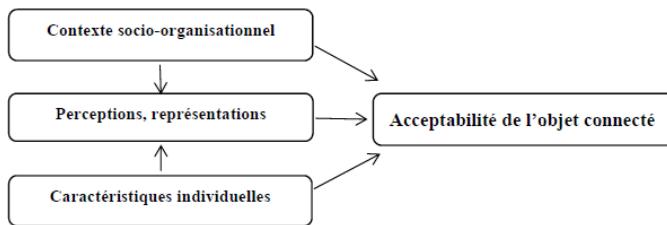
Dans le cas où l'objet technique est destiné à être utilisé dans un contexte professionnel, il faut garder à l'esprit que les usagers sont des acteurs individuels susceptibles d'agir indépendamment du contexte socio-organisationnel où il se trouve. C'est d'ailleurs une des critiques formulées à l'égard de certains modèles d'acceptabilité (Brangier et Hammes, 2007 ; Brangier, Hammes et Hammes-Adel et Bastien, 2010). Bien des éléments de l'identité, de la personnalité et du parcours d'un individu peuvent, en effet, influencer également sur la perception qu'un individu peut avoir d'un objet technique. L'âge, le genre mais également des variables de personnalité sont des facteurs identifiés dans les travaux antérieurs en particulier en psychologie sociale (Venkatesh, Morris, 2000).

L'âge est certainement la variable la plus souvent vérifiée ce qui n'est pas surprenant lorsque l'objet d'étude porte sur des "fractures numériques" (Granjon, 2004) ou sur les "non usagers" (Kellner et al, 2010). L'âge n'est toutefois pas une variable aussi simple qu'elle peut y paraître à première vue. Elle doit ainsi être considérée avec précautions lorsque l'objet d'étude est à usage professionnel puisque dans ce cas, le modèle n'est testable qu'auprès d'individus ayant une activité professionnelle et ignore donc les plus de 65 ans. Or toutes les générations présentes dans la population active semblent aujourd'hui concernées par les nouvelles technologies et les ont majoritairement intégrées dans leur quotidien domestique et professionnel (IFOP, 2014). Par ailleurs, associée à un contexte professionnel, cette variable en induit d'autres toutes aussi importantes, comme l'ancienneté de l'individu dans la structure et dans la fonction qu'il occupe. La variable de genre est, quant à elle, très peu intégrée dans les travaux sur les sciences et techniques. Pourtant, les stéréotypes de genre placent les femmes en dehors de la technique (ou comme simples utilisatrices passives) et associent les sciences et techniques à l'univers masculin (Dagiral, 2006). Les quelques travaux en sociologies des usages abordant cette question, mettent en évidence le rôle complexe que cette variable de genre peut jouer (Gardey, 2003 ; Jouët, 2003).

##### **• Les variables subjectives supposées médiatrices**

Si les variables "contexte socio-organisationnel" et "caractéristiques individuelles" sont supposées agir directement sur la variable "acceptabilité", un lien indirect peut également être envisagé. Ces variables objectives peuvent en effet être à l'origine de constructions subjectives - autrement dit de perceptions, représentations - compte tenu d'autres paramètres notamment l'attachement aux pratiques professionnelles, la résistance aux changements ou encore le niveau de formalisation des réflexions (voire des revendications) autour des pratiques professionnelles, du métier et de sa déontologie. Des variables subjectives relatives aux perceptions et représentations individuelles des usagers (qui peuvent très bien être le reflet de perceptions et représentations collectives) sont par conséquent intégrées comme variables médiatrices dans le modèle.

c. **Représentation schématique du modèle d'acceptabilité d'un objet connecté à usage professionnel**



**III. Proposition d'une démarche d'évaluation de l'acceptabilité d'objets connectés et application au cas d'un capteur de comportements**

La démarche que nous proposons attribue un rôle actif aux usagers d'objets techniques. Plus précisément, nous proposons une démarche permettant d'évaluer, au début du processus, l'acceptabilité d'objets techniques. Cette démarche a été conçue et mise en application dans le cadre d'un projet de développement d'une plateforme de capteurs de comportement (CoCAPS). Les concepteurs de ce projet nous ont sollicités pour intégrer leur équipe composée d'entrepreneurs, d'ingénieurs de recherche et développement, de chercheurs et nous ont posé la question de l'acceptabilité de l'objet connecté, en cours de développement, par ses usagers potentiels. La démarche d'enquête d'usage proposée, basée sur le modèle défini infra, comprend trois principales étapes présentées ci-après.

**III.1. Conception du protocole d'enquête permettant d'évaluer l'acceptabilité du produit**

La première étape consiste à concevoir un protocole d'enquête intégrant les variables ayant une influence théorique sur l'acceptabilité de l'objet connecté. La conception de ce protocole a nécessité de choisir la méthode d'enquête la plus adaptée pour recueillir les données relatives à chacune des variables du modèle, en l'occurrence l'entretien semi-directif, et d'adapter le modèle d'acceptabilité au processus d'innovation investi en opérationnalisant les variables afin d'aboutir à un guide d'entretien permettant d'approcher les usagers potentiels.

a. **Choix de la méthode d'enquête**

▪ Justification du choix de l'entretien semi-directif

Si il existe une grande diversité de méthodes permettant de questionner les usagers potentiels d'un objet technique (Keates, 2006), la méthode de l'entretien semi-directif est indéniablement la plus adaptée aux enquêtes d'usage dès lors qu'il s'agit (comme c'est le cas pour le projet CoCAPS) de recueillir non seulement les propos "informatifs" (variables objectives) mais également des discours (variables subjectives)

faisant appel aux perceptions, aux représentations, à l'univers mental de l'enquêté (Kaufmann, 1996). A mi-chemin entre le questionnaire ouvert et l'entretien libre, l'entretien semi-directif présente l'avantage de reposer sur un cadre structuré de questions facilitant l'analyse comparée en particulier lorsqu'un grand nombre d'entretiens est prévu (plus d'une centaine dans le cadre du projet CoCAPS). Cela dit, son utilisation est suffisamment souple pour s'adapter aux différents types d'interlocuteurs approchés. L'entretien semi-directif permet en outre de recueillir la parole des enquêtés bien plus longuement et profondément que le questionnaire ouvert.

▪ Etapes de l'entretien

Le protocole d'entretien, que nous avons conçu et mis en application, comporte trois phases. La première phase prévoit un ensemble de questions ouvertes permettant de recueillir les données relatives aux variables supposées déterminantes (tant objectives que subjectives). A ce stade, les enquêtés n'ont pas encore connaissance du projet de plateforme de capteurs de comportements. La deuxième phase consiste en une présentation synthétique du produit innovant. Il a fallu pour cela concevoir une vidéo de présentation de deux minutes présentant l'intérêt et les fonctionnalités du produit. La dernière phase prévoit un ensemble de questions ouvertes permettant de recueillir les données relatives à la variable dépendante autrement dit permettant d'évaluer l'acceptabilité de l'objet présenté. Les différentes questions sont intégrées dans un guide d'entretien élaboré après une réflexion sur l'opérationnalisation des variables.

b. **Opérationnalisation des variables du modèle**

L'opérationnalisation consiste à rendre les différentes concepts (variables) observables, autrement dit à définir des sous-variables appelées indicateurs (en anglais, *proxy variables*) permettant de faire le lien entre les concepts et les données.

▪ Opérationnalisation de la variable dépendante

L'évaluation établie par les usagers potentiels d'un objet technique tient compte d'un ensemble de considérations qu'elles soient techniques ou sociales. Il est bien évident que tous les usagers potentiels d'un même objet technique n'accordent pas le même poids aux différentes dimensions. Aussi, le protocole d'enquête est conçu de façon à pouvoir identifier quelles dimensions sont les plus déterminantes et pour qui. Pour opérationnaliser la variable acceptabilité de l'objet, nous avons donc fait le choix de ne pas la décomposer en acceptabilité technique et en acceptabilité sociale en optant tout d'abord pour un indicateur destiné à recenser l'impression générale afin de ne pas influencer les enquêtés. Les enquêtés sont ensuite interrogés sur leur perception de l'intérêt que présente la technique pour l'organisation. L'acceptabilité est enfin opérationnalisée en termes d'intention d'utilisation du produit voire d'intention d'acquisition. L'objet connecté est

alors considéré comme étant acceptable aux yeux de l'utilisateur interrogé si son impression générale est positive, si l'objet est perçu comme présentant un intérêt fort pour sa structure, et encore plus si l'utilisateur affiche une forte intention d'utilisation.

- Opérationnalisation des variables objectives supposées déterminantes

Ces variables sont indispensables à l'analyse car elles permettent de cerner le profil des organisations potentiellement les plus aptes à investir dans l'objet connecté. Elles permettent également de cerner là où peuvent se situer les éventuels freins à l'usage. Pour opérationnaliser la variable du contexte socio-organisationnel, nous avons retenu trois indicateurs à savoir le secteur d'activité, la mission de la structure et le public accueilli et/ou hébergé par la structure, caractérisé par son degré d'autonomie vs de dépendance. Pour ce qui est des caractéristiques propres aux individus, nous avons introduit cinq indicateurs dans notre analyse à savoir l'âge, le genre, la fonction au sein de la structure, l'ancienneté dans la fonction et l'ancienneté dans la structure.

- Opérationnalisation des variables subjectives supposées médiatrices

Les variables subjectives supposées médiatrices du modèle sont les représentations et perceptions des usagers. Ces variables doivent permettre d'obtenir des données quant au rapport à la technique, aux objets connectés, et aux fonctionnalités de l'objet présenté. Dans cet objectif, nous avons tout d'abord fait le choix d'interroger les enquêtés sur leurs perceptions et représentations des domaines couverts par les capteurs de comportements. Les deux premiers indicateurs destinés à opérationnaliser la variable "Perceptions et représentations" sont dédiés d'une part aux représentations du bien-être, confort, sécurité des personnes et d'autre part aux représentations de la maîtrise de l'énergie. Ensuite, nous avons introduit un indicateur chargé d'évaluer les perceptions qu'ont les enquêtés des pratiques de leur organisation en la matière puis les perceptions qu'ils ont des autres pratiques en la matière. Enfin, le dernier indicateur vise à interroger les enquêtés sur leurs attentes en matière de bien-être, confort, sécurité des personnes et de maîtrise de l'énergie. Les questions chargées d'évaluer l'ensemble de ces indicateurs sont bien évidemment posées avant de présenter l'objet aux enquêtés afin de ne pas les influencer. La difficulté pour ces indicateurs réside dans leur analyse qui nécessite de trouver des solutions pour les évaluer de la manière la plus objective possible.

- Récapitulatif des variables et de leurs indicateurs dans le cas du projet CoCAPS

Le tableau ci-dessous récapitule dans le cas du projet CoCAPS, les indicateurs retenus pour opérationnaliser chacune des variables du modèle d'acceptabilité d'un objet connecté à usage professionnel.

Variables	Concepts	Indicateurs
<b>Variable dépendante subjective</b>	Acceptabilité de l'objet présenté	Impression générale sur l'objet présenté Intérêt de l'objet présenté pour l'organisation Intention d'utilisation de l'objet présenté
<b>Variables déterminantes objectives</b>	Contexte organisationnel	Secteur d'activité Mission de la structure Public accueilli et/ou hébergé
	Caractéristiques individuelles	Age Genre Fonction Ancienneté dans la fonction Ancienneté dans la structure
<b>Variables médiatrices subjectives</b>	Perceptions et représentations	Représentations du bien-être, confort, sécurité Représentations de la maîtrise de l'énergie Perceptions des pratiques de l'organisation en la matière Perceptions des autres pratiques en la matière Attentes en la matière

### III.2. Mise en œuvre de la démarche en administrant l'enquête auprès d'utilisateurs potentiels

Après une phase de pré-test, l'étape suivante consiste à administrer l'enquête auprès d'utilisateurs potentiels. Il convient au préalable d'identifier les utilisateurs potentiels autrement dit de choisir un échantillon pertinent pour l'enquête d'usage compte tenu des spécificités du produit innovant.

- a. *Réflexion autour des utilisateurs potentiels et constitution de l'échantillon des enquêtés*

Le choix des enquêtés est déterminant, il doit être mûrement réfléchi et se baser sur une réflexion avec les concepteurs sur les utilisateurs potentiels de l'objet connecté. L'objet étant à usage professionnel, il convient tout d'abord de cerner le profil des organisations visées (ce que les concepteurs du projet CoCAPS ont appelé "cas d'usage") et de réfléchir ensuite au profil des personnes à interroger au sein de ces organisations. Dans le cadre du projet CoCAPS, le choix des structures mais également des fonctions occupées par les enquêtés en leur sein a fait l'objet d'une longue réflexion et a suscité nombreuses discussions au sein de l'équipe.

- Identification des organisations

L'appartenance des enquêtés à des univers professionnels, des secteurs d'activité différents peut théoriquement avoir un impact sur leur perception de l'innovation proposée. Le choix des profils d'organisations s'est alors effectué en soulevant des questionnements autour de l'usage potentiel du produit, de son utilité au sein des types d'organisations pressenties en tenant compte de la façon dont l'objet proposé pourrait modifier ou intervenir à la fois dans les pratiques professionnelles mais aussi plus globalement dans des questions liées à la éthique et à la déontologie. Suite à ladite réflexion menée dans le cadre du projet CoCAPS, nous avons arrêté une typologie d'organisations, chaque catégorie étant définie par le secteur d'activité des organisations, la mission des organisations, par le public accueilli et/ou hébergé caractérisé par son degré d'autonomie vs dépendance (personnes autonomes ; personnes dépendantes ou en perte d'autonomie ; tout public).

- Identification des fonctions

La question de la fonction occupée par l'enquêté dans les organisations visées est fondamentale puisque le produit proposé intervient certes dans le même contexte professionnel mais de façon différenciée selon la fonction occupée. Pour chaque organisation et dans la mesure du possible, plusieurs personnes occupant des fonctions distinctes ont été interrogées. Plus précisément, il nous a semblé judicieux de questionner dans chaque organisation un membre du personnel de direction, un membre du personnel technique, un membre du personnel en relation avec les bénéficiaires de la structure. Nous avons ensuite constitué l'échantillon en mobilisant nos réseaux personnels et professionnels. A titre d'exemple, dans une structure d'hébergement touristique, ont été interrogés le directeur, le responsable de la sécurité, la responsable d'hébergement.

- b. *Collecte des données par la réalisation des entretiens*

Les entretiens sont réalisés par une des auteures, recrutée comme chercheuse postdoctorale dans le cadre d'un contrat de quatre mois. Les entretiens sont menés en condition de face à face dans une relation directe enquêteur-enquêté, pour une durée moyenne de 30 minutes. Lorsque les interviews se déroulent par téléphone, la méthode reste identique, seul le protocole change. Dans ce cas, la vidéo de présentation du produit est hébergée sur un site internet dont le lien est protégé par un mot de passe et envoyé à l'enquêté lors de la confirmation de rendez-vous. Durant l'appel, au moment venu de la phase 2 de l'entretien, le mot de passe est donné oralement puis changé dès la fin de la conversation. Les entretiens sont ensuite intégralement retranscrits afin de permettre une analyse plus objective des données qu'elle ne l'aurait été avec une simple prise de notes.

### III.3. Analyse des données et des liens entre les variables

La troisième étape consiste à analyser les données et à rédiger un rapport d'enquête. Cette étape consiste plus précisément à analyser de manière approfondie le contenu de chacune des variables du modèle et de tester les liens supposés entre les variables. L'analyse se fait en quatre temps :

- Etape 1 - Analyse de contenu des variables subjectives supposées médiatrices
- Etape 2 - Test de l'influence des variables objectives supposées déterminantes sur les variables subjectives supposées médiatrices
- Etape 3 - Analyse de contenu de la variable dépendante
- Etape 4 - Test de l'influence des variables supposées déterminantes et médiatrices sur la variable dépendante

- a. **Méthodologie d'analyse de contenu des variables**

Qu'il s'agisse des variables subjectives supposées médiatrices ou de la variable dépendante également subjective, les entretiens menés permettent de recueillir pour chacune de ces

variables du modèle une masse de données qualitatives qui prennent la forme de textes autrement dit de discours exprimés à titre individuel par des membres d'organisations diverses. Nous avons mobilisé pour chacune des variables deux méthodologies : une analyse thématique manuelle et une analyse lexicale informatisée.

- Analyse thématique manuelle

Cette analyse manuelle consiste à lire le corpus de données pour en définir le contenu en le codant. Elle a pour objectif de fournir une représentation simplifiée des données brutes (Bardin, 1977) en effectuant une opération de catégorisation. Celle-ci consiste en l'élaboration ou en l'application de grilles de catégories. Dans le cadre du projet CoCAPS, nous avons défini ces catégories a posteriori (après la collecte des données) : elles ont émergé au fur et à mesure de la lecture et après avoir pour chaque variable relevé le verbatim significatif. Pour certaines variables, nous avons mis en place des échelles de Likert. A titre d'exemple, pour les indicateurs "impression générale sur l'objet présenté" et "intérêt de l'objet présenté pour l'organisation", nous avons retenu les échelles à 6 points présentées ci-dessous. Ainsi réduit, le corpus peut donner lieu à des statistiques descriptives.

Impression générale sur l'objet présenté	Intérêt de l'objet présenté pour l'organisation
Très positive	Exceptionnel
Positive	Élevé
Mitigée	Moyen
Sans avis	Faible
Négative	Très faible
Rejet	Inexistant

- Analyse lexicale informatisée

L'inconvénient du classement thématique manuel est qu'il réduit un corpus de données à un thème, un code selon une classification établie à la discrétion du chercheur et qu'il occulte le vocable utilisé. Afin de préciser l'analyse thématique manuelle, nous avons mobilisé une méthodologie d'analyse informatisée de discours basée sur l'hypothèse que l'occurrence des mots est le reflet de la thématique générale des discours. Pour analyser les données issues des entretiens, nous avons ainsi utilisé la statistique textuelle (Lebart et Salem, 1994) par l'intermédiaire du logiciel Alceste (Analyse des Lexèmes Co-occurents dans les Enoncés Simples d'un Texte), mis au point par Reinert (1983, 1990) et bien adapté à notre démarche exploratoire (Gavard-Perret et Helme-Guizon, 2004). Cette analyse textuelle nous permet de faire émerger les différentes thématiques des discours pour chaque variable subjective. Pour ce faire, il nous a fallu créer un corpus de textes par variable (indicateur) autrement dit regrouper dans un même fichier les données de tous les enquêtés se rapportant à la même variable.



Nous disposons donc d'autant de corpus que de variables et chaque corpus est composé d'autant de textes que d'enquêtés.

Dans le langage Alceste, chaque texte est appelé "unité de contexte initiale" (u.c.i). Les u.c.i sont découpées en "unités de contexte élémentaires" (u.c.e) qui constituent l'unité statistique par défaut pour Alceste, ce dernier retenant le découpage naturel des textes grâce à la ponctuation (les u.c.e. sont des séquences de textes qui coïncident souvent avec les phrases). Le logiciel réalise un premier classement des u.c.e. (phrases) en fonction de la distribution des mots dans ces unités, puis, après lemmatisation du corpus (lemmatiser revient à ramener à une forme unique les différentes formes d'un terme en conservant la racine commune de ces termes), Alceste procède à une classification descendante hiérarchique, afin de dégager des classes de mots traduisant les principaux "mondes lexicaux" du corpus (Reinert, 1983), autrement dit l'équivalent d'un classement thématique reflétant le contenu des discours. Il est possible d'effectuer plusieurs types de classification : une "classification double en u.c.e." dans laquelle Alceste détecte les ressemblances et oppositions entre "phrases", sachant que deux "phrases" se ressemblent d'autant plus que leur vocabulaire est semblable ; une "classification simple en u.c.i." dans laquelle Alceste opère globalement une comparaison entre les différents textes du corpus et détecte les ressemblances et oppositions entre ces textes. Notre objectif étant de comparer les discours d'un usager à un autre, la deuxième classification a été retenue. La typologie établie, qui dépend très largement de la taille du corpus étudié, traduit alors les "espaces référentiels" investis par l'énonciateur lors de l'élaboration de son discours en l'occurrence l'usager potentiel. Un rapport d'analyse assez détaillé est fourni par le logiciel qu'il convient bien entendu d'interpréter.

#### b. *Méthodologie d'analyse des liens entre les variables*

Afin de tester l'influence des variables objectives sur les variables médiatrices, et des variables objectives et médiatrices sur la variable dépendante, chaque texte est caractérisé par les variables dont il faut tester l'influence. Aussi, chaque texte dédié à une variable relative aux perceptions et représentations d'un usager doit être associé aux caractéristiques individuelles de cet usager potentiel et au contexte organisationnel.

Sous Alceste, il est ainsi possible d'associer à chaque u.c.i. des variables hors corpus. Le discours étudié peut en effet être marqué, grâce à (ce que Alceste appelle) des "mots étoilés", qui jouent, d'une certaine manière, le rôle de variables explicatives/déterminantes, mais qui n'interviennent pas dans l'analyse autrement dit l'introduction de ces variables ne change en rien la classification thématique. Ces variables apparaissent sous forme de mots étoilés successifs dans une ligne introduisant chaque texte. Ces mots étoilés permettent alors de découper chaque corpus en introduisant des variables devant le texte de chaque enquêté. Le logiciel opère ensuite des tests de corrélation destinés à détecter la présence (et l'absence)

significative des champs lexicaux dans chaque texte afin d'identifier les éventuelles variables déterminantes significatives.

#### IV. Conclusion et perspectives

La démarche proposée permet d'évaluer l'acceptabilité d'un objet connecté. Plus précisément, elle permet de cerner les organisations potentiellement adhérentes au concept de l'objet connecté, d'identifier les attentes voire les réticences à l'égard de cet objet, de fournir des préconisations aux concepteurs notamment en matière d'adaptation et de communication sur l'objet. L'intérêt d'une telle démarche participative est également de susciter l'adhésion même par le rejet, ce qui confère aux enquêtes d'usage un certain pouvoir "commercial". Une telle démarche incite les concepteurs et enquêteurs à présenter simplement, pour ne pas dire à vulgariser, un objet technique complexe en une courte vidéo. L'enquête d'usage peut alors être utilisée à des fins de médiation scientifique : dans le cas du projet CoCAPS, certains enquêtés sont allés jusqu'à proposer leur structure comme terrain d'expérimentation.

#### Remerciements

Cette démarche d'enquête d'usage a été menée dans le cadre d'un projet R&D collaboratif appelé CoCAPS et qui ambitionne de développer une plateforme de capteurs à faible coût permettant de fournir des informations enrichies sur le comportement des personnes à l'intérieur d'un bâtiment au service de l'efficacité énergétique, du bien-être et de la sécurité des personnes. Le consortium construit autour de ce projet est composé d'organisations complémentaires dont le groupe LEGRAND et trois laboratoires de recherche de l'université d'Orléans : le pôle Capteurs rattaché au laboratoire PRISME, le laboratoire CEDETE et le laboratoire VALLOREM.

Les auteurs souhaitent remercier les différents partenaires pour leur avoir offert l'opportunité d'intégrer ce projet au titre de la réalisation de l'enquête d'acceptabilité de l'innovation auprès d'usagers potentiels. Les auteurs tiennent également à remercier BPI France, les conseils régionaux du Limousin et de Rhône-Alpes associé au FEDER, le conseil départemental de l'Isère, et la communauté d'agglomération Bourges Plus, pour leur soutien financier au projet CoCAPS. Le projet CoCAPS, issu du FUI N°20, est également soutenu par les pôles de compétitivité S2E2, Minalogic.

#### Références bibliographiques

N. Alter, L'innovation ordinaire, Paris, La Découverte, 2000.

N. Alter, Les logiques de l'innovation, Paris, La Découverte, 2002.

L. Bardin, L'analyse de contenu, Paris, PUF, 1977.

M-E Bobillier-Chaumon, M Dubois, "L'adoption des technologies en situation professionnelle: quelles articulations possibles entre

- acceptabilité et acceptation", *Le travail humain*, vol. 72, pp. 355, 2009.
- C. Bonneuil, P.-B. Joly, *Sciences, techniques et société*, La Découverte, Paris, 2013.
- E. Brangier, S. Hammes, "Comment mesurer la relation humain-technologies-organisation ?", *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé [En ligne]*, vol. 9, no. 2, 2007.
- E. Brangier, S. Hammes Adélé, J.M.C. Bastien, "Analyse critique des approches de l'acceptation des technologies: de l'utilisabilité à la symbiose humain-technologie-organisation", *Revue Européenne de psychologie Appliquée*, vol. 60, pp. 129-146, 2010.
- M. Crozier. *L'acteur et le système*, Paris, Le Seuil, 1977.
- E. Dagiral, "Genre et technologie", *Terrains et Travaux*, vol. 1, no. 10, pp. 194-206, 2006.
- M. De Certeau, *L'invention du quotidien*, Paris, UGE, 1980.
- P. Flichy, *L'innovation technique*, Paris, La découverte, 2003.
- D. Gardey, "De la domination à l'action, quel genre d'usage des technologies d'information?", *Réseaux*, vol. 4, no. 120, pp. 87- 117, 2003.
- M. Gavard-Perret et A. Helme-Guizon, "L'analyse de données textuelles en marketing : comparaison de 3 logiciels français", *Décisions Marketing*, no. 36, p. 75-90, 2004.
- B. Gilles, *Histoire des techniques : Technique et civilisations, technique et sciences*, Gallimard, Paris, 1978.
- F. Granjon, "Les sociologies de la fracture numérique. Jalons critiques pour une revue de la littérature", *Questions de communication*, no. 6, 2004.
- A. Gras, *Les imaginaires de l'innovation technique*, Manucius, Paris, 2013.
- J. Habib, "La dynamique de création de connaissances dans le processus d'innovation : Analyse comparée de quatre études de cas dans le secteur de la santé électronique", *Systèmes d'Information et Management*, vol. 15, pp. 93-140, 2010.
- IFOP, "Observatoire des objets connectés: synthèse", [www.ifop.com](http://www.ifop.com), novembre 2014.
- F. Jauréguiberry, S. Proulx, *Usages et enjeux des technologies de communication*, Editions Érès, Toulouse, 2011.
- J. Jouët, "Technologies de communication et genre, des relations en construction", *Réseaux*, vol. 4, no.120, pp. 53-86, 2003.
- JC Kaufmann, *L'entretien compréhensif*, Paris, Nathan, 1996.
- S. Keates, *Pragmatic research confronting HCI practitioners when designing for universal access. Universal Access in the Information Society*, 5, pp. 269-278, 2006.
- C Kellner, L. Massou, P. Morelli, "(Re)penser le non-usage des TIC", *Questions de communication*, vol. 18, pp. 7-20, 2010.
- B. Latour, *La science en action*, Paris, La Découverte, 1989.
- L. Lebart et A. Salem (1994), *La statistique textuelle*, Paris, Dunod.
- F. Lheureux, *Innovation technologie et sécurité routière, modélisation et optimisation de l'acceptation des systèmes d'aide à la conduite automobile.*, Thèse de doctorat, Université de Provence, 2009.
- M.T. Lu, W-L Yeung, "A framework for effective commercial Web application development. *Internet Research: electronic networking Application and Policy*, vol. 8, pp. 166-173, 1998.
- P. Musso, L. Ponthou et E. Seulliet, *Fabriquer le futur : l'imaginaire au service de l'innovation*, deuxième édition, Pearson Education France, Paris, Le Village Mondial, 2007.
- J. Nielsen, *Usability engineering*, Boston, Academic Press, 1993.
- H. M. L. Pasquier, *Définir l'acceptabilité sociale dans les modèles d'usage : vers l'introduction de la valeur sociale dans la prédiction du comportement d'utilisation. Psychologie. Université Rennes 2*, 2012.
- P. Pizelle, J. Hoffmann, M. Aubouy, C. Verchère, *Innover par les usages*, Edition d'innovations, 2014
- M. Reinert , "Les mondes lexicaux et leur logique", *Langage et société*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme, no. 66, pp. 5-39, 1983.
- M. Reinert, "Alceste : Une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application : Aurélia de Gérard de Nerval", *Bulletin de méthodologie sociologique*, no. 26, pp. 24-54, 1990.
- E.M. Rogers, *Diffusions of innovations*, New York, Free Press, 1995.
- F. Russo, *Introduction à l'Histoire des Techniques*, Paris, Albert Blanchard, 1986.
- J. Schumpeter, *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Paris Payot, 1983.
- F. Terrade, H. Pasquier, J. Reerinck-Boulanger, G. Guingouain, A. Somat, "L'acceptabilité sociale : la prise en compte des déterminants sociaux dans l'analyse de l'acceptabilité des systèmes technologiques", *Le Travail Humain*, no. 72, 2009.
- V. Venkatesh et MG. Morris, "Why dont men ever stop to ask for direction? Gender, social influence, and their role in technology acceptance and usage behavior", *MIS Quaterly*, vol. 24, pp 115-139, 2000.
- E. Von Hippel, *The sources of innovation*, Oxford University Press, New York, 1988.