



HAL
open science

L'analyse des besoins latents dans la conception de technologies émergentes : apports de la probe technologique

Dominique Marie-Désiré Decotter

► **To cite this version:**

Dominique Marie-Désiré Decotter. L'analyse des besoins latents dans la conception de technologies émergentes : apports de la probe technologique. Psychologie. Université René Descartes - Paris V, 2013. Français. NNT : 2013PA05H131 . tel-01062125

HAL Id: tel-01062125

<https://theses.hal.science/tel-01062125>

Submitted on 9 Sep 2014

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.

École doctorale « Cognition, comportement, conduites humaines » (ED261)

Thèse présentée pour obtenir le grade de Docteur de l'Université

René Descartes - Paris 5

Discipline : Psychologie - Ergonomie cognitive

L'analyse des besoins latents dans la conception de technologies émergentes: Apports de la probe technologique

Dominique (Marie-Désiré) Decotter

Soutenance le 25 septembre 2013

Directeurs de thèse : (1) Jean-Marie Burkhardt

Institut Français des Sciences et des Technologies des Transports et de
l'Aménagement des Réseaux (IFSTTAR)

(2) Todd Lubart

Université Paris Descartes

Composition du jury:

Jean-Marie Burkhardt, Docteur, IFSTTAR (Directeur de thèse)

Françoise Détienne, Docteure, CNRS Telecom Paris Tech (Rapporteur)

Arnaud Gonguet, ingénieur de recherche Alcatel-Lucent Bell Labs (Tuteur industriel)

Isaac Getz, Professeur, ESCP Europe (Président du jury)

Alain Kokosowski, Professeur, Université Versailles Saint-Quentin (Rapporteur)

Todd Lubart, Professeur, Université Paris Descartes (Directeur de thèse)

Fabrice Poussière, Innovation Manager, SNECMA

Remerciements

Je remercie Bruno Aidan, Frédérique Pain et Arnaud Gonguet qui m'ont donné l'opportunité de réaliser ce travail de recherche au sein de Bell Labs. Je tiens également à remercier mes directeurs de thèse, Jean-Marie Burkhardt pour ses précieux conseils, ses nombreuses relectures et pour son exigence, le Professeur Todd Lubart qui a su m'éclairer de nombreuses fois ainsi que pour ses encouragements.

Merci également à Françoise Detienne, Directrice de Recherche à Telecom ParisTech, au Professeur Alain Kokosowski, de l'Université Versailles Saint-Quentin d'avoir accepté de rapporter ce travail. Je remercie aussi le Professeur Isaac Getz qui a accepté de présider ce jury ainsi que Fabrice Poussière qui a grandement contribué à la réalisation de ce travail par sa bonne humeur et sa motivation.

Je te tiens à remercier ma famille, François Guern, Pierrick Thébault, Mathieu Boussard, Cedric Affouye, Marie Beaugelin, Julien Nelson, Etoile Pierre, Jason Wong pour leurs encouragements, leurs soutiens ou leurs conseils. Merci aussi à mes collègues de Bell Labs qui m'ont permis de travailler dans un environnement stimulant à tous les points de vue.

Sommaire

Sommaire.....	5
Liste des Figures	11
Liste des Tableaux	13
Introduction générale	15
Organisation du document	17
Chapitre 1. Les besoins comme origine dans la conception.....	19
<i>1.1. La notion de besoin.....</i>	<i>21</i>
<i>1.2. Différentes perspectives du besoin</i>	<i>21</i>
1.2.1 Besoins innés et besoins acquis	21
1.2.2 Vision hiérarchique et motivationnelle.....	22
1.2.3 Le besoin individuel et le besoin collectif	23
1.2.4 La nature évolutive des besoins	23
<i>1.3. Le besoin pour l'industrie.....</i>	<i>24</i>
1.3.1. Point de vue marketing	24
1.3.2. En conception.....	24
<i>1.4. La conception anthro-pocentrée et l'analyse des besoins</i>	<i>25</i>
1.4.1. La conception centrée utilisateur	25
1.4.2. La conception participative	27
1.4.3. Les différentes formes de conception participative	28
<i>1.5. Les méthodes d'analyse des besoins</i>	<i>28</i>
1.5.1. L'analyse des besoins à partir de prototypes.....	29
1.5.2. Dédution des besoins à partir de l'analyse des traces d'usages.....	29
1.5.3. La construction sociale des besoins	29
1.5.4. Rendre une activité perceptible grâce à des techniques de projection	30
<i>1.6. Les technologies émergentes et enjeux de l'analyse des besoins</i>	<i>31</i>
<i>1.7. Concevoir pour le futur: la problématique du besoin latent</i>	<i>31</i>
1.7.1. Exploiter les besoins exprimés.....	31
1.7.2. Favoriser la créativité à partir des besoins	32
1.7.3. Des processus de conception inadaptés	33
<i>1.8. Définition et nature des besoins latents</i>	<i>34</i>

1.9. <i>Le rôle des affordances dans l'expression des besoins</i>	35
1.10. <i>Nécessité de redéfinir les besoins latents</i>	37
1.11. <i>Bénéfice potentiel de l'anticipation des besoins latents</i>	38
1.12. <i>Conclusion</i>	39
Chapitre 2. La probe comme outil pour l'expression des besoins latents	41
2.1. <i>Naissance et utilisation initiale des probes</i>	43
2.2. <i>La probe technologique</i>	43
2.3. <i>Comment appréhender la probe en ergonomie?</i>	44
2.4. <i>La probe technologique : soutenir la construction des besoins</i>	45
2.4.1. Favoriser la créativité.....	45
2.4.1.1. Soutenir la conception collaborative.....	46
2.4.1.2. La pensée divergente	48
2.4.1.3. Le raisonnement analogique	48
2.4.1.4. La motivation intrinsèque	49
Chapitre 3. Problématique et démarche de recherche	53
3.1. <i>Introduction</i>	55
3.1 <i>Identifier les besoins latents</i>	55
3.2 <i>La pertinence d'une méthode longitudinale pour l'analyse des besoins latents : étude exploratoire 1</i>	56
3.3 <i>L'apport d'une méthode basée sur un temps court et la provision d'un support tangible dans l'analyse des besoins latents : étude exploratoire 2</i>	58
3.4 <i>L'apport de la probe technologique : étude expérimentale</i>	59
Chapitre 4. Étude préliminaire sur l'apport de l'utilisation d'une maquette pour la formulation de besoins latents	61
4.1. <i>Introduction et attentes</i>	63
4.2. <i>Méthodologie</i>	64
4.2.1. Participants.....	64
4.2.2. Matériel.....	64
4.2.2.1. Les maquettes interactives et scénarii.....	64
4.2.2.2. Matériel de capture des données	66
4.2.3. Scénarii	67
4.2.3.1. Maquette A	67

4.2.3.2. Maquette B.....	67
4.2.4. Procédure	68
4.2.5. Recueil des données et analyses.....	68
4.3. Résultats : apport de l'utilisation de l'artefact pendant un temps court.....	70
4.4. Discussions	70
4.5. Limites de l'étude.....	71
4.6. Conclusion et perspectives.....	72

Chapitre 5. Étude sur l'apport d'une méthode individuelle fondée sur l'expérience personnelle d'objets du quotidien suivi d'une séance de production collective73

5.1. Problématique de recherche	75
5.2. Méthode	75
5.2.1. Participants.....	75
5.2.1.1. (Co) production de besoins créatifs	75
5.2.1.2. Évaluation des besoins créatifs	75
5.2.2. Matériel.....	76
5.2.2.1. Agenda	76
5.2.2.2. Cocréation.....	76
5.2.3. Procédure	77
5.2.3.1. Phase d'élaboration des idées	77
5.2.3.2. Phase de sélection des idées.....	79
5.2.3.3. Phase d'évaluation des idées.....	79
5.3. Variables de l'étude	81
5.3.1. Variables indépendantes	81
5.3.2. Variables dépendantes	81
5.4. Hypothèses	83
5.4.1. Hypothèse 1 : La condition d'élaboration influe sur la production des idées et la qualité des idées.....	83
5.4.2. Hypothèse 2 : L'expertise conditionne le jugement créatif.....	83
5.5. Résultats.....	83
5.5.1. Analyse descriptive de la condition d'élaboration sur la production quantitative des idées.....	83
5.5.2. Production des participants	84
5.6. Résultats de l'étude portant sur l'évaluation des idées en fonction de l'expertise.....	85
5.6.1. Cohérence interne du questionnaire.....	85
5.6.2. Accord inter-juges.....	85

5.7. <i>Discussion et conclusion</i>	87
5.7.1. Création individuelle versus collective	87
5.7.2. Hypothèse 1 A : la condition collective permet-elle de produire plus d'idées disruptives et réciproquement?	87
5.7.3. Hypothèse 1B : La condition collective produit-elle plus d'idées pertinentes ?.....	88
5.7.4. Est-ce que le niveau expertise conditionne le jugement créatif ?	88
5.8. <i>Limites de l'étude et perspectives</i>	89

Chapitre 6. Utilisation d'une probe technologique pour analyser les besoins latents... 91

6.1. <i>Introduction</i>	93
6.2. <i>Méthode</i>	93
6.2.1. Participants.....	93
6.2.1.1. Les sujets	93
6.2.1.2. Les Évaluateurs.....	93
6.2.2. Matériel	94
6.2.2.1. Le picoprojecteur	94
6.2.2.2. Fiches de co-création	94
6.2.3. Procédure: déroulement de l'étude	95
6.2.3.1. Consignes d'utilisation du dispositif temps court:.....	96
6.2.3.2. Consignes temps long:	96
6.2.3.3. Consignes élaboration créative individuelle	96
6.2.3.4. Consignes élaboration créative collective.....	97
6.2.4. Recueil de données	97
6.2.4.1. Évaluation des idées.....	97
6.2.5. Variables de l'étude	99
6.2.5.1. Variables indépendantes	99
6.2.5.2. Variables dépendantes	99
6.2.6. Hypothèses.....	100
6.2.6.1. Hypothèse 1 : La condition au cours de laquelle les participants utilisent puis élaborent les idées influence le nombre de productions.	100
6.2.6.2. Hypothèse 2 : La condition au cours de laquelle les participants utilisent puis élaborent les idées influence la qualité des idées produites.	100
6.2.6.3. Hypothèse 3. Meilleures performances des groupes nominaux.....	101
6.2.6.4. Hypothèse 4. Perception des évaluateurs.....	101
6.3. <i>Résultats</i>	101
6.3.1. Première évaluation des productions	101
6.3.1.1. Accord inter juge sur la mesure créative des idées	101

6.3.2. Deuxième évaluation des productions	102
6.3.2.1. Cohérence interne du questionnaire.....	102
6.3.2.2. Accord inter-juge	103
6.3.3. Résultats 1 : production des participants.....	103
6.3.3.1. Analyses descriptives du nombre d'idées produites	103
6.3.3.2. Différences quantitatives des productions	104
6.3.4. Résultats 2: Qualité des idées produites.....	104
6.3.4.1. Analyses descriptives de la qualité des productions	104
6.3.4.2. Différences dans la qualité des idées produites	105
6.3.5. Résultats 3: Condition « contrôle ».....	106
6.3.5.1. Le nombre de production.....	106
6.3.5.2. La qualité des idées.....	107
6.3.6. Résultats 4: Évaluation des idées selon l'expertise des évaluateurs	108
6.3.6.1. Analyses descriptives de la différence entre experts et non-experts.....	108
6.3.6.2. Analyses de la différence entre experts et non-experts.....	109
6.3.7. Analyses complémentaires.....	109
<i>6.4. Discussions et conclusions.....</i>	<i>110</i>
6.4.1. Hypothèse 1A: L'utilisation d'un dispositif en situation naturelle permet aux participants de produire plus d'idées.....	110
6.4.2. Hypothèse 1B: Les individus produisent davantage d'idées que le groupe.....	111
6.4.3. Hypothèse 1C: La production quantitative des idées n'est pas conditionnée par le contexte d'utilisation et la situation d'élaboration.	112
6.4.4. Hypothèse 2A: L'utilisation du dispositif en situation naturelle permet de créer des idées plus créatives.	113
6.4.5. Hypothèse 2B: La condition d'élaboration des idées n'a pas influencé la qualité des productions créatives	114
6.4.6. Hypothèse 2C : La qualité des idées produites dépend du contexte d'utilisation et la situation dans laquelle elles sont développées.....	114
6.4.7. Hypothèse 3A: Les groupes nominaux sont plus performants quantitativement que les vrais groupes.....	115
6.4.8. Hypothèse 3B: Les groupes nominaux sont plus performants qualitativement que les vrais groupes.....	116
6.4.9. Hypothèse 4: Les experts sont les plus aptes à évaluer les besoins latents.....	117
<i>6.5. Conclusion, limites et perspectives</i>	<i>117</i>
6.5.1. Limites de l'étude	118
6.5.1.1. Biais dans la réalisation de la tâche	118
6.5.2. Limites de la probe technologique	118

6.5.2.1. La non-disponibilité ou le manque de motivation (abandons) des participants.....	119
6.5.2.2. La difficulté de constituer des groupes de co-création et la compatibilité limitée du dispositif	119
6.5.2.3. L'utilisation d'une technologie pas si émergente	119
6.5.3. Perspectives.....	120
Chapitre 7. Conclusions générales et perspectives.....	123
7.1. Introduction	125
7.1.1. Résumé des résultats principaux	125
7.1.2. Apports et originalité du travail réalisé.....	127
7.1.2.1. Une redéfinition pour mieux appréhender le besoin latent.....	127
7.1.2.2. Limites des méthodes classiques	128
7.1.2.3. Apports méthodologiques: introduction de la probe et des méthodes de créativité en amont de la conception technologique.....	128
7.1.2.4. Apports méthodologiques: identification des besoins latents ?	129
7.1.2.5. Apports pour la conception participative et pour l'ergonomie	130
7.1.2.6. Freins à l'utilisation de la probe technologique.....	131
7.1.2.7. Impliquer la probe dans l'anticipation de futures innovations.....	131
Références.....	133
Annexes.....	141
Annexe 1 : Extrait de verbalisation au cours de l'étude 1	142
Annexe 2 : Exemple de fiche objets créée dans l'agenda	143
Annexe 3 : exemple de fiche objets créée dans l'agenda.....	144
Annexe 4 : 2 exemples d'idées créées au cours du brainstorming (étude 2)	145
Annexe 5 : Questionnaire fourni aux évaluateurs pour évaluer les idées de l'étude 2	146
Annexe 6 : Consigne exploration condition « laboratoire » (Etude 3)	147
Annexe 7 : Consigne exploration condition « in situ » (Etude 3).....	148
Annexe 8 : Consigne séance créative individuelle (Etude 3).....	149
Annexe 9 : Consigne séance créative collective (Etude 3)	150
Annexe 10 : Questionnaire basé sur le CPSS pour évaluer les idées hautement créatives (Etude 3).....	151
Annexe 11 : Exemples d'idées produites dans l'étude 3 (peu créatives).....	152
Annexe 12 : Exemples d'idées très créatives (étude 3).....	153

Liste des Figures

Figure 1 — Schéma illustrant les étapes (sans boucle itérative) préconisées par Bastien et Scapin (2004).....	27
Figure 2 — Modèle de Kano illustrant la satisfaction des clients et des fonctionnalités fournies	39
Figure 3 — Exemple de la maquette mobile interactive de l'Environment Browser.....	65
Figure 4 — Exemple d'informations fournies par la maquette	66
Figure 5 — Agenda personnel que les participants ont rempli pendant 10 jours.....	76
Figure 6 — Exemple de fiche services et types de services utilisé lors de la session collective.	78
Figure 7 — Séance de co-création avec des cartes d'objets et de services (Phase d'élaboration).....	78
Figure 8 — Dispositif utilisé: un iPhone et un pico-projecteur	94
Figure 9- Résumé des résultats principaux.....	127

Liste des Tableaux

Tableau 3-1 — Résumé des dimensions identifiées dans l'utilisation d'agenda et au cours de brainstorming	58
Tableau 4-1 — Type et statut des informations présentées ainsi que leurs présences dans les services existants.....	65
Tableau 4-2 — Résumé des types d'informations et de scénarii en fonction des maquettes utilisées...68	
Tableau 4-3 — Catégorisation des idées verbalisées et critères utilisés.	69
Tableau 4-4 — Distribution des idées exprimées avec la maquette (moyenne, écart-type, somme et pourcentage).....	70
Tableau 5-1 — Récapitulatif des dimensions et sous-échelles utilisées dans le questionnaire original de Bessemer et O'Quinn (1989).....	80
Tableau 5-2 — Résumé des variables dépendantes de l'étude et les critères utilisés pour catégoriser les idées produites.....	82
Tableau 5-3 — Résultats des analyses descriptives du nombre d'idées produites entre la condition individuelle (agenda) et la condition collective (collective).	84
Tableau 5-4 — Résultat de l'analyse de la variance entre condition individuelle et condition collective	84
Tableau 5-5 — Analyse descriptive de l'évaluation des fiches produites par les évaluateurs experts et non-experts.....	85
Tableau 5-6 — Résultats de l'ANOVA des évaluations en fonction de l'expertise	86
Tableau 5-7 Matrice de corrélation entre le niveau d'expertise et les dimensions de la créativité mesurées.....	86
Tableau 5-8 — Avantages et inconvénients observés dans le cadre de cette étude.	89
Tableau 6-1 — Dimensions/sous-échelles et leurs définitions ainsi que les adjectifs correspondants issus du CPSS (Bessemer et O'Quinn, 1989).....	98
Tableau 6-2 — Analyses descriptives du nombre d'ides produites dans la condition « exposition » et dans la condition « élaboration ».....	103
Tableau 6-3 — Résultats de l'analyse de la variance du nombre d'idées que les participants ont produits dans les différentes conditions.	104
Tableau 6-4 — Analyses descriptives de la qualité des idées produites dans la condition « exposition » et dans la condition « élaboration ».....	105
Tableau 6-5 Résultats de l'analyse de la variance concernant la qualité des idées produites dans la condition « exposition » et dans la condition « élaboration ».	105
Tableau 6-6 Analyses descriptives de la production d'idées des groupes dans les différentes conditions.	106
Tableau 6-7 — Résultats de l'analyse de la variance du nombre d'idées produites par les groupes dans la condition « in situ » et la condition « laboratoire ».	107

Tableau 6-8— Analyses descriptives de la qualité des idées produite par les groupes dans la condition « in situ » et dans la condition « laboratoire ».....	107
Tableau 6-9 - Résultats de l'analyse de la variance de la qualité des idées produites par les groupes dans la condition « in situ » et la condition « laboratoire ».....	108
Tableau 6-10 - Analyses descriptives de l'évaluation des idées sur les différentes dimensions du CPSS (Besemer et O'Quin, 1989) en fonction de l'expertise des évaluateurs.	109
Tableau 6-11-Résultats du test U de Mann-Whitney pour la comparaison des experts et des non experts sur les différentes dimensions de la créativité mesurées.	109
Tableau 6-12- Distribution des idées jugées comme étant les plus créatives dans les 4 groupes d'évaluateurs en fonction de leurs origines.....	110

Introduction générale

Cette présente thèse a été réalisée en partenariat avec les Bell Labs France (entité de recherche d'Alcatel-Lucent) et le LATI (Laboratoire Adaptations Travail Individu) de l'Université Paris Descartes. Elle a été rendue possible par le financement de l'Association Nationale de la Recherche en Technologie. Ce travail de thèse en ergonomie se situe dans le domaine de la conception technologique et vise à mieux anticiper les besoins latents liés aux technologies émergentes. L'objectif est de contribuer à la conception de ces technologies qui sont potentiellement porteuses de futures innovations pour les entreprises.

Historiquement, les Bell Labs est un centre de recherche qui est fortement lié à l'anticipation et au développement des technologies du futur. Le questionnement de l'innovation y est prégnant en raison de l'héritage légué par les anciens chercheurs qui ont su et qui ont pu créer des inventions qui, aujourd'hui encore, sont largement utilisées. Ces inventions ont indéniablement modelé la société contemporaine dans laquelle nous évoluons aujourd'hui.

C'est au sein du domaine « Application » de Bell Labs, en tant que stagiaire, que la réflexion sur l'analyse des besoins latents a trouvée son origine. Au cours de la réalisation de cette thèse, la problématique observée initialement s'est avérée être plus ardue en raison du peu d'éléments théoriques et empiriques entourant ce champ de recherche. En parallèle, la problématique à laquelle faisaient face les chercheurs n'était pas de concevoir une énième technologie. En réalité, sans toujours explicitement le mentionner, ils cherchaient à concevoir des technologies qui puissent être adoptées par les futurs utilisateurs. Ils, nous, l'entreprise partageons ainsi un besoin commun. L'anticipation de futures innovations est essentielle pour les entreprises afin d'assurer leurs pérennités sur le long terme et rester économiquement ainsi que technologiquement compétitifs. Dans cette perspective d'anticipation, l'analyse de besoins latents dans la conception peut être vue comme un axe parmi d'autres visant à mieux maîtriser le processus complexe de l'innovation technologique.

Si l'ergonomie est une discipline qui, grâce à l'utilisation de méthodes et d'outils développés au cours de décennies de recherche et de pratique, excelle dans l'analyse de besoins de manière générale, elle est cependant démunie lorsque la technologie est émergente. Ce champ représente ainsi une nouvelle voie à explorer et à développer pour les chercheurs en ergonomie. Afin de répondre à cette problématique, notre travail s'est articulé autour des étapes suivantes qui nous semblaient essentielles: premièrement, la nécessité de comprendre la nature des besoins latents, deuxièmement, l'exploration indispensable de nouveaux outils ou nouvelles méthodes qui considèrent les caractéristiques de ces besoins et troisièmement, évaluer leurs efficacités.

Organisation du document

Le premier chapitre développé introduit la notion de besoin de manière générale pour ensuite préciser la compréhension partagée par l'ergonomie et par d'autres disciplines issues du domaine de la conception. Nous présentons quelques méthodes classiquement utilisées ainsi que les bénéfices associées à la prise en compte de ces besoins au cours de la conception. Nous relevons ensuite les limites théoriques et méthodologiques associées à l'analyse de besoins latents. Nous présentons également les théories, les conditions identifiées dans la littérature comme favorisant l'émergence de ces besoins et leurs implications dans la conception.

Dans le deuxième chapitre, nous nous sommes attachés à présenter une méthode récente, peu connue des ergonomes dont l'utilisation par les designers a été reportée dans la littérature pour « provoquer » les utilisateurs. Nous développons également un corpus théorique nous permettant de mieux appréhender l'utilisation de cette méthode en lien avec notre problématique.

Afin de rendre compte de l'efficacité ou de l'inefficacité des méthodes classiques, nous présentons deux études que nous avons réalisées. En dernier lieu, nous présentons une étude qui introduit la probe technologique que nous comparons à une méthode classique d'analyse de besoins. A la lumière des résultats, nous présentons les apports de notre travail et les implications futures.

Chapitre 1. Les besoins comme origine dans la conception

1.1. La notion de besoin

Le mot « besoin » est un terme fréquemment utilisé au quotidien. Si, a priori, nous comprenons tous ce que signifie un besoin lorsque nous l'évoquons ou l'entendons, le sens véhiculé peut néanmoins être multiple et couvrir un champ plus général. Le sens attribué est cependant souvent ambigu. Ainsi, l'amalgame fait avec d'autres terminologies telles que le désir ou les envies sont fréquentes. En effet, il n'existe pas une définition unique, commune et partagée par tous, mais plusieurs. Par exemple, le Larousse définit le besoin de deux façons :

- (1) Le besoin est vu comme une « exigence née d'un sentiment de manque, de privation de quelque chose qui est nécessaire à la vie organique » telle que le besoin de manger ou de dormir. C'est un besoin réel constaté et indiscutable ; on évoque ici un besoin primaire physiologique qui est d'ordre vital (tout être humain a besoin tôt ou tard de dormir, de manger ou de boire pour rester en vie).
- (2) Le besoin comme « un sentiment de privation qui porte à désirer ce dont on croit manquer » ou encore comme une « chose considérée comme nécessaire à l'existence » .Il s'agit ici d'une opinion, d'une croyance, a priori efficace, car le besoin est perçu comme tel, mais est non avéré scientifiquement. Par exemple, le besoin de savoir ou d'apprendre est perçu comme un besoin presque vital comme l'évoque l'expression familière « la soif d'apprendre ».

Cette définition du besoin qui couvre un champ vaste est trop imprécise pour être adopté dans le domaine de la conception.

Afin d'éclairer cette notion telle que nous l'aborderons dans nos études ultérieures, nous explorons différentes perspectives du besoin à travers différentes disciplines pour ensuite présenter l'importance que revêt le besoin dans le domaine de la conception. Nous présenterons également les méthodes utilisées et introduirons ensuite la notion de besoin latent ainsi que les enjeux associés dans la conception.

1.2. Différentes perspectives du besoin

1.2.1 Besoins innés et besoins acquis

En psychologie, à l'origine, on trouve deux grandes catégories de besoins: le besoin primaire et le besoin secondaire. Selon Murray (1938), le besoin serait plutôt d'ordre psychologique (secondaire) et non uniquement physiologique (primaire). Le besoin serait, dans cette optique, construit dans le cerveau pour gérer la perception, la conation ou l'action.

On retrouve les premières études comportementales liées aux besoins primaires physiologiques grâce à Hull (1943). Les besoins primaires sont innés (Hull, 1943), signifiant par conséquent qu'ils ne résultent d'aucune influence extérieure, par opposition aux besoins acquis ou secondaires qui, dans leurs cas, seraient superflus et découleraient de facteurs extérieurs. En ce qui concerne les besoins primaires, ceux-ci doivent impérativement être satisfaits, car ils impactent directement le bien-être physiologique ou psychologique des individus. Ces besoins primaires seraient, dans ce cas, de nature innée, essentielle et universelle. Les besoins primaires qui ne seraient pas satisfaits provoqueraient la dépravation ou des pathologies. Selon la théorie du Drive (Hull, 1943), le sentiment de manque va motiver certains comportements pour la survie de l'organisme. En prenant l'exemple du besoin primaire physiologique de la faim et de la soif, l'individu va chercher à satisfaire ces besoins en mangeant et en buvant. On retrouve ces deux concepts dans la théorie de l'auto-régulation (Deci et Ryan, 2000) qui postulent que les besoins primaires sont autant d'ordre physiologique que psychologique (besoin d'autonomie par exemple).

1.2.2 Vision hiérarchique et motivationnelle

La théorie de la motivation (Maslow, 1943) fournit l'une des premières typologies des besoins. Il y présente une pyramide hiérarchique composée en cinq niveaux où le besoin est vu comme le point de départ motivant les personnes à changer de situation. Le premier niveau de cette pyramide, représentant les premiers besoins à satisfaire, est constitué des besoins physiologiques. Les niveaux supérieurs en ordonnées sont ; le besoin de sécurité, le besoin d'appartenance, l'estime de soi et l'accomplissement personnel. Cette hiérarchisation des besoins dits de base est classée en fonction de leur prééminence, c'est-à-dire que les besoins se trouvant aux niveaux inférieurs de cette hiérarchie dominant les besoins se trouvant aux niveaux supérieurs. Ce modèle n'est cependant pas unique et rigide, ainsi l'évolution personnelle des individus ne serait pas contrainte par cette hiérarchisation. Dans cette constitution hiérarchique, l'individu est envisagé de manière holistique. Alors que ces besoins chez les personnes sont décrits comme étant inconscients, Maslow (1943) soutient qu'il est possible de les rendre conscients avec l'aide d'outils adéquats. Le point névralgique de cette hiérarchie est qu'un besoin satisfait génère de nouvelles motivations qui vont amener l'individu à satisfaire d'autres besoins.

À partir de la théorie de Maslow, d'autres concepts tels que les buts humains, les désirs ou les facteurs de satisfaction ont été introduits afin de compléter la théorie des besoins. Dans le concept des buts humains, l'objectif final visé est d'une grande importance, car les besoins, les désirs ou les facteurs de satisfactions sont destinés à être concrétisés. Selon Kamenetzsky (1992), le désir serait le produit de l'interaction entre valeurs, croyances, expériences conscientes et inconscientes.

1.2.3 Le besoin individuel et le besoin collectif

Dans les premières théories du besoin (Murray, 1938 ; Hull, 1943 ; Maslow, 1943) on retrouve essentiellement une focalisation sur les besoins individuels. Le besoin peut également être abordé de manière plus globale/sociale (Brangier, 2007). Dans le domaine de la conception, les besoins sont réalisés sur la base des caractéristiques de la cible ou de la population visée. Par exemple, dans le cas d'un handicap spécifique d'une personne, le besoin exprimé ou observé peut être unique à la situation ainsi qu'à la personne. Les besoins formulés dans ce cas ne pourront pas servir de référence pour une population plus générale comme dans le cas de la conception d'outils destinés à une population et à un usage spécifique. De plus, le besoin peut également être associé à une population plus large et non déterminée comme dans le cas de conception de services destinés à « tout le monde ». Dans ce cas, les usages possibles ainsi que les compétences individuelles sont variables, ce qui complexifie la faisabilité d'études empiriques et questionne leurs résultats éventuels quant à l'adaptation du produit conçu à partir d'un l'échantillon de personnes sensé représenter cette population. Satisfaire un nombre plus important de personnes différentes peut également signifier un coût plus élevé en matière de temps et de moyens de développement. La non-acceptation du produit final dans ce cas représente un risque couteux. En effet, il s'agit de répondre à des besoins individuels même s'il s'agit d'une très grande population, mais les besoins peuvent être d'un niveau autre qu'uniquement individuel.

1.2.4 La nature évolutive des besoins

Un besoin par nature est variable, changeant et relatif : les besoins ressentis par les individus sont dépendants de leurs propres vécus et du contexte socio-économique dans lequel ils vivent. Ce lien existant entre les individus et les besoins, les expériences vécues et le contexte renforcent l'idée selon laquelle il est nécessaire de comprendre les utilisateurs ainsi que leurs activités quotidiennes afin de recueillir leurs besoins. Cette vision, partagée par les sciences humaines et en particulier par l'ergonomie, mise sur l'observation et la compréhension des agissements, de la manière de vivre de l'individu et de sa façon d'interagir avec les éléments actuels de son environnement. Les outils et les méthodologies utilisés peuvent permettre de faire émerger des besoins, autant dans l'analyse de l'activité de travail que dans la conception.

Comment se manifeste l'évolution de ces besoins ? En conception, par exemple, au début d'un projet, des besoins sont initialement exprimés par différents acteurs. Au fur et à mesure que le projet évolue et avance, l'expression émise au début est modifiée en même temps que le projet lui-même. Au début, le besoin a un rôle important puisqu'il va permettre de mettre en œuvre la conception technique. Au fur et à mesure que le projet avance, les différentes phases de conception vont favoriser la restructuration des besoins. Il y a ainsi une influence réciproque, mutuelle entre le besoin et la conception de l'objet technique où l'on observe une évolution des besoins dans le temps.

Brangier (2007, p3) résume ce mécanisme changeant du besoin de la manière suivante, « le besoin est toujours relatif à un mouvement perpétuel d'extension symbolique et technologique des limites de la personne ». Dans le domaine de la conception, le moyen de satisfaire les besoins est de surcroît tributaire des capacités technologiques de la société et de l'époque. Au niveau social, cela signifie que les besoins exprimés par les individus sont remaniés en fonction des aspirations technologiques et du progrès technologique de la société dans laquelle ils évoluent. Ils transposent ainsi leurs besoins en fonction de leurs propres expériences. L'étape ultime de l'évolution du besoin est que la concrétisation de celui-ci modifie son essence, puisqu'un besoin réalisé, accompli, n'est plus ressenti comme un besoin et disparaît.

1.3. Le besoin pour l'industrie

1.3.1. Point de vue marketing

Pour le marketing, le terme besoin prend comme point central l'acte de consommer d'un point de vue économique et la notion de désirs ou d'émotions y est fortement rattachée. S'il ne s'agit pas dans ce cas de consommer pour satisfaire les besoins primaires nécessaires à la survie de l'organisme, cet acte sous-entend, en revanche, des comportements d'achats ou d'usages qui ont pour buts de satisfaire des besoins secondaires. Ainsi, le discours du marketing sur le besoin est centré sur les besoins attractifs (Kano et al, 1984), ou encore les besoins expérientiels (Macinnis et Jaworski, 1989). Le concept du besoin expérientiel considère que le client n'est pas uniquement consommateur et que les déterminants du comportement d'achat impliquent aussi les émotions et l'hédonisme. Pour satisfaire ces besoins expérientiels, l'accent est mis sur la création de contextes environnementaux ou relationnels afin de proposer plus qu'un produit. L'objectif est d'immerger le client dans une expérience plaisante qui permet d'amorcer en lui le désir de consommer. In fine, les besoins hédoniques n'ont pas pour vocation d'être comblés par un artefact utile, mais plutôt par les attributs esthétiques ou plaisants (Jordan, 2000 ; De Rouvray, 2006).

1.3.2. En conception

Au fil des ans, la nécessité d'analyser les besoins des utilisateurs dans la perspective d'avoir un produit utile et utilisable a permis l'émergence et le développement de plusieurs méthodes telles que le scénario (Carroll, 1995) ou le persona (Cooper, 1999) pour assister la conception de systèmes techniques. Ces méthodes contribuent à atteindre un objectif commun, soutenir la conception en intégrant les besoins des utilisateurs tôt dans le processus de conception.

Comme nous l'avons introduit, la définition commune du besoin fournit une signification comprise au quotidien qui est cependant insuffisante pour dépeindre la notion de besoin telle qu'elle est appréhendée en conception. En effet, les besoins en ergonomie peuvent faire référence aux fonctionnalités d'un système sur la base d'expressions des utilisateurs futurs, vision qui est partagée par le domaine de l'ingénierie des exigences (Sutcliffe 2002). Une fois identifiés, ces besoins sont retranscrits dans un cahier des charges pour désigner les critères ou les caractéristiques que le système doit intégrer afin d'être utile et utilisable. Pour l'ergonomie de conception, un besoin se réfère ainsi à des fonctionnalités que les concepteurs utilisent comme guides lors de la conception d'un système ou d'un produit. Ces fonctionnalités peuvent être soit individuellement exprimées ou alors socialement construites lorsque celles-ci résultent d'interactions entre plusieurs acteurs.

Avec l'importance grandissante de la prise en compte des besoins dans la conception, des processus de conception tels que la norme ISO 13407 (Processus de conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs) ont été développés dans le but de fournir un guide applicatif permettant d'encadrer le développement de produits interactifs en considérant les besoins des utilisateurs et les contextes d'utilisations. Ils visent à élargir les chances pour que les produits finaux puissent être adoptés et utilisés.

En ergonomie, rendre d'une part, les besoins exprimables par les futurs utilisateurs et, d'autre part, perceptibles par les concepteurs est essentiel, car, de manière générale, le succès de systèmes techniques est dépendante de la perception sociale des utilisateurs et de leurs usages. Il a en effet été démontré que la réussite est fortement liée à la prise en compte des besoins au cours du processus de conception (Brangier 2007). Des résultats empiriques suggèrent, par ailleurs, qu'une analyse en amont des besoins contribue à améliorer l'efficacité et la satisfaction (Brangier 2007), la productivité (Nielsen 1993) et la qualité (Damodoran 1996). En outre, la réalisation d'une analyse des besoins dans les étapes initiales de la conception contribue à mieux définir le projet et à fixer des objectifs à atteindre (Nielsen 1993) en éliminant les fonctionnalités jugées inutiles et indésirables. L'avantage est que cela évite l'élaboration de fonctionnalités potentiellement coûteuses alors que sans réel intérêt pour les utilisateurs.

1.4. La conception anthro-pocentrée et l'analyse des besoins

1.4.1. La conception centrée utilisateur

La conception centrée utilisateur (UCD) est une démarche de conception qui mise sur la prise en compte des utilisateurs du système à concevoir en prenant en considération leurs attentes et leurs besoins. Par exemple, la norme ISO 13407 préconise de respecter les critères suivants:

- Prendre en compte les utilisateurs et cela en amont de la conception tout en considérant leurs attentes et leurs environnements.
- S'assurer de la participation active des utilisateurs afin de garantir la fidélité des besoins et des exigences liées à leurs tâches.
- S'assurer également d'une répartition appropriée des fonctions.
- Itérer les phases de conception pour améliorer le système jusqu'à ce que le système satisfasse et corresponde aux exigences des utilisateurs.
- La conception doit se faire avec la collaboration d'une équipe multidisciplinaire.

L'utilisateur peut être soit réel, ce qui renvoie à un utilisateur qui utilisera le produit final, ou potentiel dans le cas où ce dernier n'est pas celui qui utilisera au final le produit, mais dispose de caractéristiques semblables à l'utilisateur réel. Le cycle itératif de conception est composé de plusieurs étapes successives qui ne sont pas figées. Dans cette perspective, Bastien et Scapin (2004), préconisent un processus en cinq étapes:

- L'analyse des besoins. Le but dans cette première étape est d'identifier les utilisateurs du système à concevoir, de décrire et de spécifier les objectifs que le système doit couvrir. Les objectifs à atteindre sont définis par l'analyse des besoins.
- La production de solutions via des maquettes ou de prototypes. Cette deuxième étape vise la matérialisation des solutions envisagées. Celle-ci peut se faire par des maquettes, des prototypes de hautes ou basses fidélités. L'objectif est d'évaluer ces solutions afin de les valider et apporter des améliorations nécessaires.
- Évaluation de la solution finale par des utilisateurs. La validation d'une des solutions amène l'ergonome à évaluer cette solution finale afin d'y apporter les améliorations possibles.
- Réalisation technique de l'artefact. Cette phase a pour objectif d'intégrer les résultats obtenus dans les phases d'évaluation de l'artefact.
- Analyse de l'utilisation de l'artefact final. Le produit final ainsi réalisé, l'ergonome l'évalue dans la condition d'utilisation pour laquelle elle a été conçue. Le but est d'observer et de comprendre les problématiques non observées ou non observables lors des évaluations précédentes.

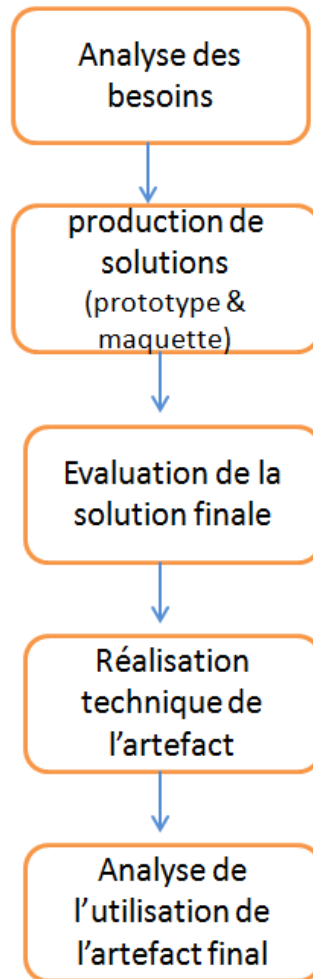


Figure 1 — Schéma illustrant les étapes (sans boucle itérative) préconisées par Bastien et Scapin (2004).

1.4.2. La conception participative

La méthode de conception participative a été initialement implémentée dans le projet suédo-danois UTOPIA en 1981. Dans ce projet de développement technologique, il s'agissait de permettre aux utilisateurs d'avoir une influence directe sur la conception. Cette méthode de conception participative a été mise en place dans le but de donner plus de pouvoir aux utilisateurs réels plutôt qu'aux dirigeants ou aux clients. Si à l'origine, la méthode visait à concevoir les technologies autour des intérêts des travailleurs, elle est aujourd'hui répandue dans le domaine de la conception centrée utilisateur. En théorie, la participation de tous les acteurs du projet de conception de manière démocratique est primordiale.

Cette forme de conception intègre les utilisateurs d'un système de façon à ce qu'ils prennent un rôle critique dans sa conception (Schuler et Namioka, 1993). Elle part du principe que les utilisateurs ont la connaissance permettant de concevoir des produits et des systèmes adaptés à leurs besoins. Les méthodes utilisées sont diverses et nombreuses, mais intègrent toutes la spécificité du rôle central et

actif des utilisateurs. Ce principe va à l'encontre de la conception centrée autour de l'expertise du concepteur dans lequel ce dernier est le seul à fournir les solutions. La conception participative, selon Redström (2006), cherche à concevoir des produits avec des fonctionnalités que les utilisateurs désirent et non des fonctionnalités imposées par les concepteurs.

1.4.3. Les différentes formes de conception participative

La conception participative a beaucoup évolué, depuis son introduction au début des années 1980, donnant naissance à plusieurs formes. Ainsi, une de ces évolutions notables est la conception collective (Granath, 1996). Alors que dans la conception participative, l'intégration des participants est réalisée en fonction de leurs rôles et de leurs intérêts, la conception collective est quant à elle réalisée sur la base de leurs connaissances. Les acteurs sont tous considérés comme étant experts.

La méthode de conception démocratique des lead users (Von Hippel, 2005) démontre la capacité des utilisateurs (lead users) à créer des innovations hors d'un cadre industriel. Ces groupes d'utilisateurs s'auto forment de façon naturelle grâce aux centres d'intérêts qu'ils partagent. Ces utilisateurs participent conjointement à trouver des solutions afin de résoudre des contraintes auxquelles ils font faces.

1.5. Les méthodes d'analyse des besoins

Méthodologiquement, afin de connaître les besoins des utilisateurs, plusieurs solutions sont évoquées dans la littérature :

- À partir de prototypes (Anastassova et al, 2006). Les concepteurs peuvent déduire directement les besoins à partir des verbalisations des utilisateurs ou alors les inférer indirectement à partir de leurs interactions avec le dispositif.
- Déduction à partir de l'analyse des traces d'usages. Selon certains auteurs, il est possible après analyse, d'interpréter ces traces pour inférer les besoins. (Brangier et Bastien, 2006 ; Burkhardt & Spérandio, 2004)
- La construction de situations sociales pour constituer des besoins, car ces derniers sont basés sur le contexte social, l'histoire et l'individu. (Brangier et al, 2009)
- À partir de l'activité potentielle rendue perceptible grâce à des techniques de projection (Cooper, 1999 ; Carroll, 1995)

1.5.1. L'analyse des besoins à partir de prototypes

Les prototypes sont des supports technologiques facilitant la compréhension de concepts flous pour des non-experts technologiques tels que les ergonomes, les designers, les utilisateurs futurs ou les managers (Anastassova et al, 2007a). Ils sont utilisés pour simuler un système afin d'observer les comportements d'utilisations ou pour induire des comportements susceptibles d'apparaître dans une situation réelle. Le prototype est de plus en plus utilisé afin de réaliser des évaluations ergonomiques permettant la définition ou la redéfinition des besoins d'un système ou d'une application (Brangier et Bastien, 2006). Selon Burkhardt et Lubart (2010), la simulation d'une situation future fournirait une opportunité aux concepteurs, pour étudier l'impact réel de l'artefact sur l'activité de l'utilisateur, ce qui leur permettra ensuite d'identifier les situations dans lesquelles les utilisateurs pourront tirer bénéfice de son utilisation.

1.5.2. Déduction des besoins à partir de l'analyse des traces d'usages

L'exploitation des données issues de l'enregistrement d'usages (logs) provenant du courant de l'utilisabilité américaine (usabilité engineering), aborde ces informations dans le but d'optimiser la performance du système. Ces informations sont utilisées afin d'observer l'efficacité et l'efficacité du système utilisé (Norman et Draper, 1986; Nielsen, 1993).

L'usage des logs dans l'étude BUIS (projet ANR : Boîtier Utilisateur Intelligent et Simple) a démontré qu'il est possible de dégager de nouvelles connaissances (Buisine et al, 2010). L'avantage de cette méthode est qu'elle peut fournir des informations originales sur les usages qui peuvent être exploités ultérieurement dans le processus d'innovation.

Cependant, les logs induisent des problèmes d'interprétations. Ainsi, À eux seuls, ils ne peuvent représenter une méthode autosuffisante pour l'analyse de l'usage et pour en déduire des besoins. Brangier (2007) explique cette difficulté par le fait que ces traces ne donnent aucunement accès aux intentions des utilisateurs. De plus, Buisine (2010) fournit un exemple où les logs introduisent une information qui, sans plus d'investigations, peut au contraire introduire un biais de confirmation d'hypothèses. Bien qu'apportant des informations potentiellement intéressantes sur l'usage, cette méthode nécessite des coûts techniques et économiques (gestion du réseau, conception d'outil d'analyse) qui peuvent entraver la rentabilité.

1.5.3. La construction sociale des besoins

Brangier (2007) postule que le besoin ressenti par l'utilisateur n'est pas matérialisé par une solution technique. Selon lui, le besoin pour les utilisateurs de technologies serait progressivement construit.

Pour cet auteur, chercher une solution instantanée et immédiate est illusoire puisque la solution se construit progressivement sur le long terme et requiert des interactions sociales.

La méthode des staffs experts de communautés (Brangier, 2009) est une méthode participative et constructiviste des besoins qui est réalisée dans une situation sociale provoquée. La méthode consiste à regrouper plusieurs personnes reconnues comme étant expertes et représentant différentes communautés d'acteurs d'un projet. Le but est de les amener à s'exprimer ensemble sur la thématique du projet et à confronter l'intersubjectivité existante entre experts.

L'atelier regroupant les différents acteurs est animé par un animateur qui utilise différents supports afin d'accélérer les débats, les discussions, la validation ou le rejet des idées du groupe. L'objectif de la méthode vise « à construire des idées nouvelles, des besoins, des fonctions, des nouvelles représentations d'un système, produit ou service » Brangier et al (2009)

La méthode repose sur cinq phases suivantes :

- L'identification des communautés concernées,
- Identification des experts de communautés,
- La réunion des staffs d'experts de communautés,
- Analyse des données et rendu de livrables,
- Conférence de consensus.

1.5.4. Rendre une activité perceptible grâce à des techniques de projection

Les scénarii (Carroll, 1995) et les personas (Cooper, 1999) permettent à des personnes (utilisateurs, concepteurs, managers) d'être misés dans une situation d'usage. Ces outils fournissent une représentation concrète de l'utilisation réelle ou potentielle d'un système (Carroll, 2000). Dans le cas des scénarii, les supports utilisés pour projeter les personnes dans la situation fictive sont nombreux ; descriptions textuelles, fourniture d'une liste de fonctions, à partir d'une présentation PowerPoint ou équivalente, des bandes dessinées, des animations, des photos ou encore des vidéos. Le but est de fournir un support facilitant la réflexion sur l'usage d'un produit ou d'un service dans une situation spécifique et concrète.

La technique du persona (Cooper, 1999) est proche de la technique du scénario. Elle est basée sur la création d'un personnage fictif qui représente un utilisateur actuel ou futur d'un système/ service. Initialement, la technique du persona consistait à créer un utilisateur de référence dans un projet où les concepteurs n'avaient pas d'utilisateurs définis pour les aider à prendre des décisions concernant la direction à prendre. Les concepteurs se réfèrent ainsi à ce personnage fictif, qui représente un profil utilisateur spécifique, afin de partager une compréhension commune des besoins et des préférences de ce dernier. Le persona est ainsi un personnage créé portant des noms, avec des traits de personnalité et qui est généralement représenté par une image ou un dessin (Robertson & Robertson, 2006).

1.6. Les technologies émergentes et enjeux de l'analyse des besoins

Si les technologies émergentes sont des inventions ayant un fort potentiel pour devenir de futures innovations, les définitions existantes d'une technologie émergente demeurent néanmoins un sujet encore largement débattu (Veletsianos 2010). Par exemple, Day et Shoemaker (2000), fondent leur définition sur la croissance des connaissances ainsi que sur des opportunités de marché grandissantes alors que Veletsianos (2010) considère que cette technologie n'est pas nécessairement nouvelle, mais qu'elle est inachevée et manque de maturité.

La vision Schumpetérienne de l'innovation, provenant de l'économie, se réfère à « l'introduction de nouveaux produits, de nouvelles méthodes de production, l'ouverture de nouveaux marchés, la conquête de nouvelles sources d'approvisionnement et la réalisation d'une nouvelle organisation de n'importe quelle industrie. » (Shumpeter, 1934). De ce point de vue, une technologie émergente peut devenir une innovation si elle rencontre un marché économique. Cependant, l'ouverture de nouveaux marchés et la fiabilité économique nécessitent que les entreprises développent des produits satisfaisants des besoins qui soient connus ou anticipés pour permettre l'évolution de ces inventions en innovations. Plus récemment, Kjeldskov et al (2003) et Anastassova (2006) ont pour leur part caractérisé une technologie émergente comme étant une percée technologique capitale qui est en cours ou partiellement atteinte. La conséquence est que les utilisations possibles de cette technologie ne sont pas encore bien définies donnant lieu à une nature incertaine dont la perspective d'une utilisation extensive peut être potentiellement freinée par de nombreuses contraintes (Anastassova, 2006). En raison de ces caractéristiques, la conception dans ce contexte technologique peut être plus complexe qu'avec des technologies dites « classiques ».

En effet, même si les outils et les méthodes utilisés pour le recueil et l'analyse des besoins ont été développés et affinés sur la base de technologies matures et connues après des décennies de recherche et de pratique, une définition claire et les caractéristiques des besoins latents sont toujours manquantes afin de pouvoir adapter ou inventer des méthodes efficaces. Il n'est ainsi pas surprenant que la conception avec des technologies émergentes soit synonyme d'échec lorsqu'il est question de considérer les besoins des utilisateurs ou leurs désirs (Norman, 1999; Bell et Sengers, 2005; Paay et al, 2009).

1.7. Concevoir pour le futur: la problématique du besoin latent

1.7.1. Exploiter les besoins exprimés

La phrase attribuée à d'Henry Ford: « Si j'avais demandé à mes clients ce dont ils avaient besoin, ils auraient demandé un cheval plus rapide », permet d'illustrer deux points importants :

- (1) Il est difficile pour les personnes d'exprimer ce dont ils pourraient avoir besoin,
- (2) Il est difficile pour les concepteurs d'utiliser les expressions de ces besoins lorsqu'ils sont dans un contexte où la technologie utilisée est émergente.

En effet, les utilisateurs ne savent pas toujours ce qu'ils veulent et ne peuvent facilement exprimer leurs besoins « inconscients » lorsqu'il leur est demandé d'exprimer leurs besoins (Brangier et Dinet, 2009), du moins dans des termes utiles et utilisables par les concepteurs. En effet, les besoins tels qu'exprimés par les utilisateurs peuvent être non conformes aux attentes des concepteurs ou alors jugés non satisfaisants par ces derniers. Par exemple, dans la citation de Ford, les clients sont en mesure d'exprimer leurs besoins uniquement en termes « d'un cheval plus rapide » qui n'est à l'évidence pas lié au contexte technologique prévu par Ford. Avec le recul, des décennies plus tard, l'accès aux voitures abordables est devenu une innovation radicale qui satisfait un besoin latent qui va bien au-delà d'un cheval plus rapide.

1.7.2. Favoriser la créativité à partir des besoins

En plus de devoir interpréter les expressions des utilisateurs, la conception créative est une activité complexe qui implique les concepteurs dans une tâche de résolution de problèmes créatifs (Newell et al, 1962; Guilford, 1964; Bonnardel et al, 2005). La conception de futurs services/produits notamment à partir de technologies émergentes suppose d'associer le critère d'adaptation provenant de la créativité à la nature originale de ces inventions. En effet, ces technologies sont, dans un premier temps, exclusivement des inventions originales à partir desquelles les concepteurs doivent produire un service/produit à la fois original et adapté aux besoins des futurs utilisateurs. Toutefois, à ce stade, les besoins ne sont pas connus, et représentent par conséquent un enjeu majeur dans le processus créatif. En effet, l'analyse des besoins, réalisée dans la phase initiale du processus de conception contribue aux étapes nécessaires à la création en induisant le « problem finding ». Le « problem finding » est un sous-processus que plusieurs auteurs évoquent (Parnes, 1981; Runco, 1999), mais qui est cependant rarement présenté dans les modèles de pensée créative. Ainsi, les activités créatives seraient basées sur trois ensembles de processus (Treffinger, 1995) :

- (1) La compréhension du problème,
- (2) La génération d'idées,
- (3) La planification des actions.

Le « problem-finding », défini comme le processus qui précède la résolution de problèmes (Runco, 1999), contribuerait à la compréhension du problème (Treffingier, 1995) avant de pouvoir générer de nouvelles idées. Le défi, lorsqu'il s'agit de concevoir avec des technologies émergentes, est alors d'initier le processus de « problem-finding » alors même que les informations utiles telles que les besoins des utilisateurs ne sont pas clairement connues. De ce point de vue, l'analyse des besoins latents est nécessaire pour la mise en place du « problem finding » qui est essentiel dans la conception créative pour engendrer des productions à la fois originales et adaptées.

1.7.3. Des processus de conception inadaptés

Selon Damodaran(1996), l'analyse des besoins en amont de la conception serait une condition permettant d'obtenir des résultats positifs. Cependant, selon Anastassova (2006), dans le cadre des technologies émergentes, cette approche n'est pas systématiquement utilisée voir peu utilisée et minoritaire. Dans le cadre d'un projet de conception, les concepteurs sont plus souvent focalisés sur la conception d'un artefact démontrant la technologie, qui n'est pas toujours en phase avec un contexte d'usage réel (Foster & Franz 1999 ; Stary, 2002) ou avec les besoins réels des utilisateurs (Anastassova, 2006). De plus, selon Bodker & Gronbaek (1991), les concepteurs sont fortement rattachés à leurs statuts d'experts, ne jugeant pas nécessaire de consulter des utilisateurs pour trouver des solutions

Or dans les rares situations où les prototypes ou maquettes sont produits, ce sont des artefacts purement techniques. Sans une analyse préalable des besoins qui est préconisée par les méthodes de conception classiquement utilisées (voir Bastien et Scapin 2004), les utilisateurs se retrouvent face à un prototype qui est :

- (1) Éloigné de leurs attentes,
- (2) Éloigné du contexte d'usage.

Les utilisateurs évoquent généralement des besoins liés aux problèmes rencontrés lorsqu'ils utilisent des prototypes (instabilité du système, problème ergonomique). Lorsqu'ils expriment des besoins non liés aux performances du prototype, ce sont dans la plupart des cas des fonctionnalités connues (Anastassova, 2006). Par conséquent, le produit final a des chances d'être utile et utilisable, mais porteur de peu d'originalité.

La conception à partir de technologies émergentes pourrait être différente de la conception classique de par sa nature et également en raison des attentes des concepteurs. Il est ainsi attendu que de telles technologies soient à l'origine de productions innovantes (originales et adaptées). Les outils

classiquement utilisés permettent de faire émerger des besoins connus ou des problèmes d'utilisabilité et seraient par conséquent inadaptés ou inefficaces (Spérando, 2001).

1.8. Définition et nature des besoins latents

Précédemment, la notion de « besoin latent » a été introduite en termes de besoins futurs et inimaginables. Cette affirmation initiale peut cependant être affinée et étendue.

En effet, les besoins latents ont été décrits par différents auteurs comme présentant au moins les caractéristiques suivantes:

- Ils sont inconscients (Murray, 1938),
- Ils sont non imaginés (Robertson, 2001)
- Ils sont encore non réalisés (Spérando (2001).

Ces caractéristiques ont des répercussions sur les méthodes permettant leurs identifications. Ces méthodes doivent en effet, premièrement, soutenir l'émergence de besoins latents, deuxièmement, rendre ces besoins exprimables alors même qu'ils sont inconscients ou non imaginés, et enfin, aider les concepteurs et les acteurs du projet à anticiper la valeur et le coût si ces besoins sont satisfaits.

D'un point de vue historique, Murray (1938) évoque en premier cette notion de besoin latent dans sa théorie du besoin manifeste. Les besoins « manifestes » seraient directement liés aux actions et aux comportements alors que les besoins « latents » sont caractérisés comme étant inhibés, personnels et uniquement imaginables indirectement à travers les rêves ou dans les expressions émotionnelles (Rosenfeld et al, 1992). Le terme « latent » peut être associé à plusieurs terminologies similaires utilisées dans la littérature existante: besoins « cachés », besoins « non articulés » (Leonard et Rayport, 1997), exigences « inimaginables » (Robertson, 2001) ou besoins « tacites » (Rosenthal et Capper, 2006). Ces différents termes se réfèrent à la nature « subconsciente » de ces besoins et implique qu'ils soient à un certain moment non connus consciemment, donc inexprimables.

C'est à partir de ce concept de Murray que plusieurs disciplines ont adopté l'idée des besoins latents. Par exemple, d'un point de vue marketing, un besoin latent désigne un « drive » subtil, subconscient ou inconscient qui amène à consommer (Bruce 2010). Cette notion est appréhendée différemment en ergonomie où un besoin latent est défini comme un besoin que les utilisateurs n'ont pas encore imaginé et qui n'a pas encore été avéré (Spérando, 2001).

Anastassova et al (2007) se réfèrent à la notion de besoins latents dans le cadre de la conception des technologies émergentes. Au cours de leur étude, basée sur l'introduction de prototypes ayant différents niveaux de fidélité, ils ont montré que l'utilisation de prototypes permet d'exprimer des besoins. Les résultats suggèrent que les prototypes de haute fidélité permettent, premièrement, d'exprimer un plus grand nombre de besoins et, deuxièmement, fournissent des informations plus utiles pour la conception. Ces résultats sont un premier pas pour l'ergonomie dans l'étude des besoins

latents au cours de la conception avec des technologies émergentes. En pratique, les prototypes seraient par conséquent des artefacts qui peuvent être utilisés pour favoriser l'expression des besoins liés à la technologie émergente. Cependant, selon Leleu-Merviel (2008), le problème auquel sont confrontés les concepteurs dans l'anticipation de ces besoins n'est pas surprenant. En effet, les utilisateurs eux-mêmes ne seraient pas en mesure de savoir que ces besoins existent et seraient, par conséquent, incapables d'exprimer de nouvelles solutions en termes de besoins. Cette position est intéressante et sera développée en lien avec le concept d'affordances (Gibson, 1977), l'approche écologique (Gibson, 1977) et la construction sociale des besoins (Brangier, 2007) dans la section suivante.

1.9. Le rôle des affordances dans l'expression des besoins

Ayant exposé les difficultés rencontrées tant par les concepteurs que par les participants à analyser et/ou exprimer les besoins latents lorsqu'il s'agit de technologies émergentes, il est par conséquent nécessaire de trouver un support favorisant l'expression de besoins latents initialement inimaginables en besoins latents imaginés. Dans cette perspective, le concept « d'affordances » (Gibson, 1977) permet en partie de comprendre les raisons pour lesquelles les participants ne peuvent exprimer des besoins latents liés à une technologie émergente. La théorie de Gibson suggère qu'il existe une relation mutuelle entre les individus, les objets et leur environnement. Ainsi, de manière générale, les affordances renvoient à la connaissance d'actions réalisables dans notre environnement et dépendent de trois caractéristiques fondamentales:

- (1) Une affordance dépend des capacités d'action d'un acteur ;
- (2) Une affordance est indépendante de la capacité de l'acteur à s'en apercevoir;
- (3) Une affordance demeure inchangée, les besoins et les objectifs de l'acteur évoluent.

Cette notion d'affordances est aujourd'hui répandue dans plusieurs disciplines telles que les neurosciences, la robotique et l'ergonomie. Norman (1988) se réfère, quant à lui, aux affordances « perçues » qui peuvent aider les concepteurs à créer des objets faciles à utiliser. Les affordances soulignent la nécessité de rendre les actions prévues facilement perceptibles et interprétables par les utilisateurs finaux pour comprendre si les actions qu'ils souhaitent effectuer sont réalisables ou non. La vision de Gibson et celle de Norman sur les affordances diffèrent de ce fait: Norman suggère que les affordances sont mentalement élaborées et perceptibles alors que Gibson aborde les affordances comme des capacités d'action. Pour Norman, la notion d'affordance ne se limite pas à la perception des caractéristiques concrètes des produits. En effet, les conventions sociales et culturelles sont également considérées comme des affordances « acquises » comme, par exemple, l'utilisation des barres de défilement sur la droite dans les navigateurs web.

Cependant, la problématique concernant les technologies émergentes et l'analyse des besoins latents est complexe, car ces technologies ne fournissent pas d'affordances pour plusieurs raisons. Selon Anastassova (2006), la présentation de prototypes démontrant le potentiel de telles technologies est difficile pour des raisons techniques. D'un point de vue du concept d'affordances, lorsqu'un ou plusieurs éléments de la triade individu-objet-environnement sont manquants, il n'est alors pas surprenant que les futurs utilisateurs ne puissent percevoir, ni exprimer de nouveaux besoins. La plupart du temps, ces technologies émergentes sont soit encore en phase de développement ou alors en phase de maquettage à l'abri dans les centres de recherches ou entreprises. Au final, les utilisateurs ne peuvent pas directement transposer la technologie émergente sous forme de besoins latents, car ils ne sont pas en mesure de pré-tester les usages potentiels et futurs de cette technologie dans leur environnement naturel.

Dans une certaine mesure, cette notion d'affordance est étroitement liée au « grounding action », qui considère les représentations comme étant intégrées dans le monde physique, et à l'approche écologique (Gibson, 1977) qui relie la perception de notre environnement et de nos actions. C'est dans cette perspective que Hutchins (1995) dans son approche culturelle a proposé la théorie de la cognition distribuée qui associe les influences culturelles ainsi que les aspects sociaux des groupes à cette notion d'affordances. Ce point de vue, réunissant plusieurs visions théoriques, considère que la cognition humaine est distribuée à travers son environnement naturel suggérant, par conséquent, que notre cognition est culturellement, socialement et historiquement déterminée. Cette approche implique que les besoins latents ne doivent pas être uniquement considérés comme étant la perception des actions possibles dans notre environnement. Ainsi, ceux-ci doivent également être appréhendés comme un mécanisme plus complexe qui nécessite autant les dimensions personnelles que sociales, historiques et environnementales. L'approche constructiviste préconisée par Brangier (2007) estime qu'un long processus temporel est requis. Ce point de vue constructiviste suppose que les besoins sont socialement élaborés de manière progressive nécessitant, en sus, des processus dynamiques et mentaux (Brangier, 2007). L'aspect intéressant de cette approche est qu'elle souligne la dimension temporelle, le temps est en effet un facteur essentiel soutenant l'émergence des besoins.

Cependant en l'absence d'affordances offertes par les technologies émergentes, peu de méthodes ou outils tiennent compte de situations réelles ou du temps requis (Hutchins, 1995; Sperandio, 2001; Brangier 2007). Bien qu'il soit compréhensible que les technologies émergentes soient difficiles à montrer aux utilisateurs pour plusieurs raisons techniques (Anastassova, 2007), il est important de fournir des représentations concrètes ainsi que des opérations réalisables afin de permettre l'identification des besoins latents. En résumé, les outils (procédures, méthodes) permettant, premièrement, l'exploration d'affordances de technologies émergentes, et considérant, deuxièmement, les utilisateurs ainsi que la dimension temporelle nécessaire pour comprendre comment ces technologies peuvent apporter de la valeur dans leur vie réelle doivent être explorés pour permettre l'analyse de besoins latents.

1.10. Nécessité de redéfinir les besoins latents

Nous définissons les besoins latents comme étant l'expression d'une idée originale, adaptée en nous basant sur les critères de créativité, et socialement construite, nécessitant du temps pour émerger dans un contexte d'utilisation naturel.

Il existe ni de définitions claires et partagées, ni de critères définis pour les besoins latents dans la littérature. Cette thèse vise à apporter un nouveau regard à la fois d'un point de vue théorique et pratique. Dans la plupart des cas, les définitions actuelles ne tiennent pas compte d'un ou de plusieurs des aspects suivants: affordances, environnement, social et temps. Ainsi, selon nous, ne pas considérer ces facteurs contribue à l'inefficacité des méthodes dites classiques (voir Spérandio, 2001).

Étudier les besoins latents dans la conception en lien avec les technologies émergentes suppose deux hypothèses:

- (1) Les besoins latents existent, même s'il est nécessaire de mieux définir ce type de besoin et de fournir des critères d'identification;
- (2) Quand il est exprimé et/ou identifié, ces besoins latents ont un potentiel réel en matière d'opportunités économiques si le produit final est utilisé et accepté par les utilisateurs dans le futur.

En considérant le premier point, comment peut-on affirmer si un besoin exprimé était initialement inconscient ou conscient? Le fait que les besoins latents soient inconscients implique qu'il est nécessaire d'avoir recours à des techniques permettant de les rendre conscients afin d'assister la conception. En effet, le fait que certains soient inconscients implique qu'il est possible de fournir des supports ou des connaissances à certains acteurs (y compris les utilisateurs) afin de les aider dans le processus d'expression des besoins. En supposant que les besoins latents peuvent être exprimés lorsque le support approprié est disponible, il devient alors nécessaire d'être en mesure de les distinguer des besoins conscients. N'ayant ni outils, ni méthodes connus pour savoir si les besoins exprimés étaient non imaginés préalablement, il est par conséquent nécessaire de trouver des moyens d'évaluation et d'observation alternatifs. Dans cette perspective, nous proposons d'associer le caractère original aux besoins latents. Au cours de la conception classique, les besoins sont recueillis sur la base des besoins que les utilisateurs ont le plus exprimés. Cependant, comme les besoins latents sont peu susceptibles d'être exprimés dans des conditions normales en raison de leur nature non imaginée et inconsciente, nous supposons ainsi que les évocations de tels besoins soient rares. Cette perspective nous permet de lier le caractère rare de ces évocations aux expressions ou productions créatives, l'expression de besoins latents étant à la fois statistiquement rares et utiles.

En outre, une fois qu'ils ont été identifiés, ces besoins latents doivent correspondre à des solutions (potentiellement) réalisables (même si l'échelle de temps pourrait être éloignée de l'instant présent) avec des coûts acceptables. Pourtant, on ne peut prédire si une invention répondant à ces besoins

deviendra une innovation et sera adoptée du fait que les innovations peuvent apparaître plusieurs années ou plusieurs décennies après. En raison de cette caractéristique des besoins latents, l'efficacité de leurs analyses est limitée bridant ainsi l'anticipation de l'innovation.

1.11. Bénéfice potentiel de l'anticipation des besoins latents

Le modèle de Kano(1984), provient du management de la qualité et a pour objectif d'identifier et de prioriser les attentes des clients, donc des besoins conscients à satisfaire. Ce modèle, basé sur l'analyse de questionnaires de satisfaction, met en lien le degré de satisfaction des consommateurs et les moyens mis en œuvre pour y répondre. Kano(1984), considère que tous les besoins n'ont pas le même impact sur la satisfaction et, à partir du modèle, mesure le degré de satisfaction en regard de fonctions fournies. Même si le modèle ne mentionne pas explicitement la notion de besoins latents, l'étude demeure néanmoins intéressante, car elle mesure la satisfaction des clients lorsque des fonctionnalités inattendues, non consciemment décrites et désirées sont proposées aux utilisateurs.

Dans ce modèle, l'axe vertical représente la satisfaction du client et l'axe horizontal représente les attentes des clients qui se traduisent par l'absence ou la présence de fonctionnalités, caractéristiques ou performances. La droite, qui représente une satisfaction corrélée aux attentes explicites, indique la présence ou l'absence de fonctionnalités correspondant aux besoins exprimés. La courbe du bas représente une satisfaction limitée considérée comme normale lorsque les caractéristiques sont présentes alors que leurs absences créent une grande insatisfaction, elle correspond aux attentes et aux besoins implicites donc attendus même s'ils sont inexprimés. La troisième courbe représente une satisfaction normale malgré l'absence des caractéristiques. La présence de fonctionnalités non attendues, inconscientes apporte selon le modèle, une grande satisfaction



Figure 2 — Modèle de Kano illustrant la satisfaction des clients et des fonctionnalités fournies

1.12. Conclusion

La notion de besoins est centrale dans la conception centrée utilisateur, mais elle est porteuse de signification multiple. L'intérêt de l'analyse des besoins est qu'elle permet de modeler la technologie pour qu'elle soit utile, utilisable et désirable pour les utilisateurs et ainsi permettre qu'elle soit utilisée. Les besoins peuvent cependant être de nature différente et dans le contexte de la conception de technologies émergentes, ceux-ci ne sont jusqu'alors pas connus, car non-exprimés. On évoque ainsi la notion de besoins latents dont les définitions existantes sont floues, complexifiant sa compréhension et, par conséquent, son analyse. Nous avons présenté dans ce chapitre, les différentes perspectives du besoin en conception, exposé leurs intérêts et les limites théoriques de l'utilisation de méthodes classiques dans l'analyse de besoins latents. Afin de mieux rendre compte de la nature de ces derniers, nous avons rapporté différentes théories issues de la littérature qui nous ont permis de redéfinir cette notion comme l'expression *d'une idée originale, adaptée, socialement construite et nécessitant du temps pour émerger dans un contexte d'utilisation naturel.*

Les limites des méthodes classiques dans l'analyse de besoins latents nécessitent que l'on explore d'autres méthodes qui soient susceptibles de rendre compte de leurs existences et ainsi permettre

d'assister les concepteurs dans le développement de technologies émergentes. C'est dans cette perspective que nous présentons, dans le chapitre suivant, la méthode de la probe technologique ainsi que ses implications potentielles dans l'analyse de besoins latents.

Chapitre 2. La probe comme outil pour l'expression des besoins latents

2.1. Naissance et utilisation initiale des probes

La « probe culturelle » (Gaver et al, 1999) est un outil qui a été développé dans le projet « Presence project » dans le but de promouvoir l'exploration de nouvelles idées en matière de technologies afin de développer un service utile pour les personnes âgées. Ce projet concernait des utilisateurs âgés, géographiquement éloignés, à propos desquels les concepteurs avaient peu d'informations sur les habitudes et la culture. Pour aider les concepteurs à mieux connaître le contexte d'utilisation ainsi que les besoins de cette population spécifique, une approche visant à soutenir la collecte de données sur les situations de la vie quotidienne avec la participation des utilisateurs a été utilisée. La démarche est la suivante: les chercheurs ont fourni aux participants une trousse de matériels que ceux-ci doivent remplir et utiliser (Gaver et al, 1999): des cartes postales avec des instructions au dos, des plans de leur quartier avec des questions auxquelles ils doivent répondre, un appareil photo pour capturer des instants spécifiques qu'ils choisissent de leur vie quotidienne, un petit album (6-10 photos) à constituer avec des images qu'ils décident d'y mettre. La trousse contenait également un journal dans lequel les participants doivent noter leurs interactions et leurs utilisations avec des appareils électroniques tels que la télévision, la radio et le téléphone pendant la période d'une semaine. Tout le matériel livré devait être restitué au bout d'un mois.

En dehors de la composition détaillée du kit fourni, il y a peu d'informations concernant le type d'analyse réalisé avec les informations recueillies. En effet, les auteurs affirment que l'utilisation de cet outil n'est pas délibérément basée sur une analyse formelle afin d'inciter les concepteurs à se focaliser sur d'autres aspects importants tels que l'esthétique et l'impact généré par leurs conceptions. Ainsi, la probe culturelle est une méthode parmi d'autres, comme les scénarii (Carroll, 1995), les personas (Cooper, 1999) et les prototypes (Anastassova et al, 2007) et représente un moyen informel pour soutenir la conception centrée utilisateur. Le mode d'exploration des données recueillies est cependant informel.

Plusieurs chercheurs issus de disciplines différentes ont répondu positivement à cette nouvelle méthode, donnant ainsi lieu à de nombreuses formes de probes. Leur contribution et les changements apportés à la méthode sont discutés dans les sections suivantes.

2.2. La probe technologique

La probe technologique est une adaptation de la probe culturelle basée sur la mise à disposition d'un prototype (à la place de la trousse qui est fournie dans la probe culturelle) qui sera utilisé par les participants dans leur vie quotidienne. Hutchison et al. (2003) ont ainsi utilisé un « message probe », une application permettant aux membres éloignés d'une famille de partager des messages écrits et dessinés. L'objectif était d'encourager les participants à fournir des idées pour la conception de nouvelles technologies en stimulant leurs imaginations en ce qui concerne les besoins qui pourraient être satisfaits par la technologie dans leur vie quotidienne. Pour ce faire, un prototype technologique, comme artefact, a été introduit au début du processus de conception dans le but de questionner les

idées existantes et ainsi influencer sur la conception future. Ce prototype avait les caractéristiques suivantes:

- La simplicité: l'artefact avait une fonction principale avec deux ou trois fonctions subsidiaires
- La flexibilité: ouverte permettant ainsi d'encourager les utilisateurs à réinterpréter et à utiliser les fonctions de façons inattendues

Les problèmes d'utilisabilité peuvent survenir et peuvent même être intentionnels afin d'observer la réaction des utilisateurs. Avec cet outil, les données enregistrées sont exploitées, premièrement, pour rendre compte de l'utilisation du système, deuxièmement, comme support pour favoriser les discussions entre les designers et les participants et, finalement, pour soutenir la production d'idées. L'objectif est de fournir des informations spécifiques sur l'utilisation du système technique, de tester la technologie et d'encourager les participants et les concepteurs à se concentrer sur l'aspect technologique. Cette probe technologique va au-delà de la probe culturelle de Gaver (1999), qui s'attache surtout à collecter des informations sur le mode de vie et les habitudes.

Cependant, la mise en place d'un tel outil est une tâche compliquée. En effet, Evans et al (2004) décrivent un ensemble de difficultés qui limite la mise en œuvre de la méthode. À partir de leur expérience, suite à la mise en place de cette approche dans le projet InterLiving, ils évoquent des problèmes rencontrés avec la robustesse des prototypes utilisés ainsi que des problèmes techniques liés à leurs déploiements dans l'environnement des participants. Malgré les difficultés décrites, la méthode est intéressante pour plusieurs raisons. Tout d'abord, les prototypes permettent de réaliser des actions, et ainsi soutenir l'émergence de besoins qui n'étaient pas imaginables. Deuxièmement, ils ont le potentiel de faire apparaître de nouveaux besoins originaux, car ils créent une expérience ludique chez les participants. Si le caractère ludique influence positivement la motivation qui est au cœur des processus de création (Amabile, 1987), les nouvelles technologies contribuent également à accroître la motivation (McKinnon et al, 2000).

2.3. Comment appréhender la probe en ergonomie?

La probe peut être caractérisée par l'utilisation de différents objets que les concepteurs introduisent dans l'environnement des participants. Ces objets peuvent être considérés comme des objets intermédiaires, des artefacts ou des instruments selon les auteurs (Rabardel, 1995; Vinck, 1999).

Cette notion d'objets intermédiaires dans la conception n'est pas nouvelle. Ces objets intermédiaires, utilisés dans différentes phases de conception, ont un rôle important, car ils influencent la façon dont les acteurs du projet se coordonnent, communiquent et partagent des connaissances communes (Vinck, 1999). En outre, ils sont considérés comme des acteurs sociaux, au même niveau que les individus et leurs formes peuvent varier (prototypes, maquettes, textes, dessins, croquis, documents de présentation).

Cependant, la probe ne peut être considérée uniquement comme un objet intermédiaire. En conception, elle peut également être associée aux artefacts qui sont définis en anthropologie comme étant toute chose ayant subi une transformation humaine (Rabardel, 1995). Cette notion d'artefact est intéressante dans le domaine de la conception, car elle englobe à la fois une production tangible et une production numérique. Cela implique que ces productions peuvent prendre la forme d'objets physiques ou d'applications logicielles. Néanmoins, cette notion d'artefact pour la probe est insuffisante pour refléter pleinement leur nature en conception comme les probes sont intégrées dans des situations réelles. Le concept « d'instrument » Rabardel (1995) met en avant l'utilisation d'objets situés. Ce point de vue instrumental intègre les objets dans des situations réelles permettant ainsi l'observation d'interactions dynamiques potentielles qui émergeraient entre les sujets et les objets dans une démarche écologique. L'utilisation de tels objets peut fournir des informations concernant les interactions, les utilisations ou les verbalisations des participants qui sont observées/enregistrées sur une période temporelle plus longue. L'analyse de ces données apporte une meilleure compréhension de l'utilisation et/ou permet le recueil ainsi que l'analyse de besoins au cours d'un processus d'amélioration ou de développement. En sus de cette dimension temporelle, cette vision instrumentale de la probe contribue également dans la construction des besoins grâce à la notion d'affordance (Gibson, 1977; Hutchins, 1995). En effet, les réactions des utilisateurs et les usages dépendent de la perception des actions possibles à condition de vivre la situation

2.4. La probe technologique : soutenir la construction des besoins

Nous présentons dans cette section les contributions théoriques que la probe technologique pourrait apporter pour favoriser l'émergence ainsi que l'analyse de besoins latents. Pour cela, nous décrivons les théories issues de la créativité, de la conception collaborative, de la pensée divergente, du raisonnement analogique ainsi que la motivation intrinsèque.

2.4.1. Favoriser la créativité

Les études sur la créativité ont exploré divers domaines; des arts à la conception, des processus mentaux et des activités (individuelle ou collective). De manière générale, la conception créative se distingue par deux propriétés de l'artefact produit: la première est l'adaptation au contexte et la deuxième est son originalité (Amabile, 1982; Sternberg et Lubart, 1996). En ergonomie, le terme adaptabilité se réfère également au fait que le produit final doit répondre aux attentes des clients, aux besoins des futurs utilisateurs ou aux coûts de production (Nielsen, 1993). Dans tous les cas, en conception, les productions créatives doivent être utilisables, utiles et attrayantes pour les utilisateurs (Bonnardel & Marmèche, 2004) ainsi qu'originales, nouvelles et inattendues (Sternberg & Lubart, 1996).

Comme il a précédemment été mentionné, la conception peut-être associée à la résolution de problèmes créatifs. Par essence, les problèmes de conception ont été caractérisés comme étant mal définis (Eastman 1969, Simon 1973): au début de la conception, les concepteurs ont une représentation incomplète et imprécise du problème. Dans cette phase initiale, ils n'ont pas de solutions immédiates alors que plusieurs solutions possibles peuvent exister. Afin de résoudre le problème, les concepteurs invoquent plusieurs mécanismes conscients ou inconscients pour trouver une solution finale qui se structure progressivement pendant que la représentation du problème se précise (Simon, 1995).

La gestion des contraintes est considérée comme centrale dans la résolution de problèmes créatifs, en particulier dans phase de développement de solutions lorsque les concepteurs planifient leurs activités (Bonnardel et al 2003). La prise en considération de ces contraintes permet aux concepteurs d'utiliser leurs connaissances, d'activer le raisonnement analogique pour progressivement réduire l'espace du problème identifié, élargir leur espace de recherche et, finalement évaluer les solutions identifiées. Avant d'évaluer les solutions possibles, les concepteurs ont besoin de les trouver ce qui nécessite d'autres processus cognitifs, considérés comme essentiels pour créer des idées utiles et nouvelles, tels que la pensée divergente de Guilford (1964) et la pensée convergente. Cependant, la capacité à gérer des contraintes, utiliser des analogies, diverger puis converger dépend de plusieurs facteurs dont l'environnement social (Amabile, 1996), les traits de personnalité (Eysenck, 1993) ou encore l'affect (Deci & Ryan, 1985). Nous allons pour notre part nous focaliser sur l'apport de la motivation intrinsèque qui peut être introduite par une nouveauté technologique.

2.4.1.1. Soutenir la conception collaborative

Csikszentmihalyi (1996) considère que la créativité n'est pas un phénomène uniquement individuel, mais qu'elle nécessite des interactions entre individus dans un contexte socioculturel. Ainsi, la conception en entreprise est rarement individuelle et serait plutôt de nature collaborative. Dans la conception collaborative, deux processus principaux interviennent entre les concepteurs. Le premier est la synchronisation cognitive et correspond aux modes de partage des connaissances liées à une activité commune entre les acteurs du processus de conception. Le second processus est la synchronisation temporo-opératoire. Elle se définit comme l'ensemble des activités qui permet à différentes parties prenantes de mettre en place les mesures nécessaires pour mener à bien la conception collectivement.

La communication joue un rôle fondamental lors de la synchronisation cognitive pour partager et construire des connaissances par rapport à la situation. Selon De Terssac et Chabaud (1990) ainsi que Karsenty et Falzon (1992), le but de cette synchronisation cognitive vise à construire une connaissance commune et un contexte d'utilisation partagé autour de l'artefact. Chaque individu contribue avec ses connaissances spécifiques pour trouver ensemble des solutions avec ses partenaires et définir ensemble des règles et des procédures communes pour résoudre le problème. Ce processus est important, car il

contribue à la construction de connaissances mutuelles qui est nécessaire pour soutenir le processus de conception (Clark et al, 1991).

La conception étant de nature collaborative (entre concepteurs ou avec la participation des usagers), il est par conséquent nécessaire de soutenir ces processus pour améliorer la conception. L'utilisation d'objets externes (outils, logiciels) préconisée pour étayer les observations écologiques afin de comprendre les processus de coopération permet :

- (1) De renforcer la coordination et l'organisation (Randall et al, 2007),
- (2) mais aussi de favoriser les processus créatifs au sein des groupes (Candy et Hori, 2003).

Dans la conception, plusieurs outils ont été développés pour soutenir la créativité collaborative ainsi que le travail collaboratif. Les artefacts utilisés dans la conception contribuent à la créativité collaborative dans la construction d'un objectif commun. Toutefois, selon Vyas et al (2009), le travail des concepteurs ne se limite pas à la communication et au partage des connaissances via la synchronisation cognitive, mais est également fondé sur leurs rôles expérientiels. Hällnäs et Redström (2002) avancent que les instruments sont capables de fournir un rôle expérientiel qui apporte une signification et de la valeur aux interactions entre concepteurs. Cette position est partagée par plusieurs chercheurs dans la créativité qui font la promotion de l'utilisation de représentations tangibles ou intangibles (logiciels) pour améliorer le processus de création (Sutcliffe, 2010, Bonnardel & Zenasni 2010). Ces instruments mènent à l'élaboration d'une solution plus structurée et concrète au problème qui était initialement non structuré et abstrait.

Ainsi, croquis, prototypes et scénarii sont régulièrement utilisés dans la conception, pour partager ou tester des idées, des concepts ou des produits entre concepteurs ou utilisateurs potentiels. Par exemple, les croquis sont envisagés pour faciliter les processus créatifs comme ils sont porteurs de représentations symboliques qui facilitent la réinterprétation de sens (Goel, 1995). Cependant, les croquis peuvent être insuffisants, car ce sont des représentations incomplètes pour résoudre des problèmes mal définis. La raison évoquée est qu'ils sont principalement conceptuels, car ils sont basés sur des métaphores qui exigent une expérience contrairement à la perception qui fournit une expérience avec la pratique. Contrairement à la signification conceptuelle qui favorise l'imagination et la généralisation, le sens perceptif donne les moyens aux concepteurs de prévoir si le concept fonctionnera (Lakoff et Johnson, 1999). Selon Schön (1983), les artefacts donnent une signification perceptive qui soutient le processus de conception, car ils permettent aux concepteurs et aux utilisateurs de penser à des actions concrètes. La probe technologique peut contribuer à soutenir le travail collaboratif, car elle fournit un support perceptif qui permet aux utilisateurs et aux concepteurs de discuter et de partager des connaissances pour trouver des solutions.

2.4.1.2. La pensée divergente

La pensée divergente, processus central de la créativité, a été initialement définie par Guilford (1964) comme étant la capacité à produire des réponses différentes à un problème ouvert. Il permet, par exemple, aux concepteurs de s'écarter de leurs idées de base en combinant des idées différentes. In fine, ce processus donne lieu à la fluidité, à la flexibilité, à l'élaboration et à l'originalité qui représentent les critères utilisés dans l'évaluation de productions créatives (Torrance, 1974). L'exploration de solutions pendant la pensée divergente est généralement suivie par la pensée convergente qui permet aux concepteurs d'adopter une seule idée ou une solution au final.

Les activités de conception ayant été considérées comme opportunistes (Hayes-Roth et Hayes-Roth, 1979), cela suppose que les actions des concepteurs dépendent de leurs décisions antérieures. La mise en place de la pensée divergente n'est pas un processus aisé dans la conception (Bonnardel et Zenasni, 2010) principalement parce que la capacité des concepteurs à créer de la nouveauté peut être entravée par « l'effet de fixation » (Jansson & Smith, 1991). Ce phénomène apparaît lorsque la capacité des concepteurs à réfléchir à des solutions est inhibée par les décisions précédemment prises (Gero, 2010). En fait, dès lors que les concepteurs prennent une décision ou choisissent une solution, le processus de pensée divergente se réduit contribuant par conséquent à la diminution de leur capacité à explorer de nouvelles solutions. Les instruments tels que la probe, comme les prototypes (Sutcliffe, 2010), ont le potentiel de stimuler la créativité tout en diminuant l'effet de fixation par l'exploration, la découverte et/ou l'évocation de nouveaux usages. En outre, Anastassova et al (2007) ont démontré que les utilisateurs sont créatifs, dans le sens où ils trouvent des exercices originaux et adaptables à mesure qu'ils découvrent et utilisent le prototype à plusieurs reprises. De plus, les informations utiles recueillies avec ces instruments peuvent contribuer au processus de convergence entre les concepteurs et les participants pour atteindre l'objectif final.

Pour résumer : Premièrement, la probe est un instrument susceptible de favoriser la pensée divergente en faisant émerger les besoins latents des utilisateurs et des informations utiles sous la forme de connaissances ou de contraintes qui contribuent à réduire l'espace problème afin de pouvoir générer des idées. Deuxièmement, ces besoins latents peuvent contribuer à réduire le phénomène de fixation si ceux-ci sont considérés par les concepteurs au cours de leur tâche.

2.4.1.3. Le raisonnement analogique

Le raisonnement analogique est un processus cognitif qui permet d'élargir ou de réduire l'espace de recherche dans lequel les solutions sont envisagées. Ce type de raisonnement se déroule au cours du processus d'évocation et interagit avec la gestion des contraintes pendant que les concepteurs gèrent les problèmes de conception afin de leur permettre de prendre des décisions (Bonnardel & Marmèche, 2004). Ce type de raisonnement est similaire à la pensée divergente qui relie les concepts/idées de situations connues à des situations non apparentées. Cependant, contrairement à la pensée divergente,

la capacité à avoir recours aux analogies dépend des connaissances et, plus précisément en conception, du niveau d'expertise des concepteurs (Bonnardel & Marmèche, 2004). In fine, la connaissance favorise la combinaison des idées, des situations ou des concepts afin de produire des analogies créatives. Tout d'abord, les connaissances disponibles influent sur la pensée créative, car elles affectent la façon dont le problème de conception est défini ou redéfini (Frensch & Sternberg, 1989; Simonton, 2003). Par conséquent, le processus de pensée créative se produit lorsque le problème est à la fois encadré par les connaissances spécifiques du domaine, les expériences passées ainsi que les informations concernant la situation (Lovett & Anderson, 1996).

Dans cette perspective, la mise à disposition de sources évocatrices pour stimuler les connaissances dans la conception a pour effet d'améliorer le raisonnement analogique (Bonnardel & Marmèche, 2005). Dans leur étude, les concepteurs à qui on avait suggéré des exemples inter et intra-domaine utilisent plus de sources que les concepteurs à qui l'on n'avait pas présenté de sources. Ils indiquent que les concepteurs ayant eu des sources d'information évoquent plus de sources inter-domaine par rapport aux concepteurs de la condition libre. Ces résultats suggèrent que lorsqu'elle est disponible, l'information est utilisée dans les activités de conception pour combiner des informations indépendantes. La mise à disposition de suggestions inter-domaines permet aux professionnels d'aller au-delà de leurs idées initiales pour résoudre un problème (Bonnardel & Marmèche, 2004). Ainsi, à l'issue de l'utilisation de la probe, les représentations situationnelles et expérientielles peuvent contribuer à améliorer la pensée créative comme cet instrument peut être utilisé dans différents contextes réels procurant alors des connaissances pouvant être utilisées pour faire des analogies.

2.4.1.4. La motivation intrinsèque

La participation des usagers ainsi que leurs volontés à exprimer des besoins latents nécessitent une certaine forme d'implication. Dans la théorie de l'autodétermination, la motivation se distingue en trois catégories (Deci et Ryan, 1985): la motivation intrinsèque, la motivation extrinsèque et l'amotivation. La motivation intrinsèque est liée au plaisir et au caractère ludique qui engage les individus à agir (Deci et Ryan, 1985). La motivation extrinsèque repose sur des facteurs externes tels que l'obtention d'une récompense ou l'évitement d'une punition qui poussent les personnes à travailler. Lorsque les individus ne sont pas motivés, il est peu probable qu'ils s'engagent dans l'activité proposée, car ils ne valorisent pas cette dernière ou se sentent incompetents. En conception, lorsqu'il s'agit d'exprimer des besoins de manière générale, cette motivation intrinsèque est essentielle pour que les personnes s'impliquent dans la tâche de création, et trouvent de l'intérêt/plaisir lors de l'utilisation de la technologie. La créativité considère la motivation intrinsèque comme une des conditions préalables au processus créatif. Ce point est important et peu adressé en conception. Amabile (1996) définit la motivation intrinsèque comme étant la motivation provenant de l'intérêt et la curiosité des individus pour accomplir une tâche, ainsi que le plaisir et la satisfaction ressentie au cours de sa réalisation. Cette motivation permet aux individus de réaliser les différentes étapes du processus créatif:

identification du problème, analyse du problème, analyse de solutions, validation de la solution et résultat. En effet, plusieurs études (Amabile, 1998; Amabile et al, 2002) montrent une corrélation forte et positive entre motivation intrinsèque et créativité dans le milieu de travail suggérant ainsi que la motivation intrinsèque est nécessaire pour être productif et créatif.

Comme cela a précédemment été souligné, la méthode de la probe technologique consiste à apporter une nouveauté technologique, un artefact interactif en mesure d'apporter de la motivation intrinsèque qu'Amabile (1987) associe à une expérience qui est « agréable, satisfaisante, difficile, ou autrement captivante ». L'expérience que fournit la probe technologique peut stimuler les participants à faire preuve de créativité lors des phases de conception. En effet, la nouveauté apportée par la probe technologique et la motivation intrinsèque sont étroitement liées. McKinnon et al (2000), dans une étude longitudinale ont montré dans le domaine éducatif que la motivation des élèves a été renforcée par une nouveauté technologique. Cette étude basée sur des enquêtes, des questionnaires, des entretiens et commentaires d'étudiants montre que la motivation a tendance à diminuer trois ans après l'utilisation d'une nouvelle technologie dans les programmes d'enseignement. Cette diminution de la motivation serait liée à la réduction de nouveauté.

Plus récemment, et plus proche d'un contexte technologique, Kristensson et Magnusson (2005) ont étudié l'impact du type de motivation et le niveau d'information technique fournie sur le niveau de créativité des utilisateurs. La motivation était contrôlée par la tâche des participants : soit ils devaient inventer pour eux-mêmes (motivation intrinsèque) ou inventer pour des hommes d'affaires internationaux (motivation extrinsèque). Les individus, répartis en quatre groupes de douze personnes, ont été invités à produire des idées qui ont ensuite été évaluées par un panel d'experts. Trois constats majeurs se sont dégagés:

- (1) Les personnes ayant peu de connaissances de la technologie ont créé des idées significativement plus originales;
- (2) Peu de connaissance de la technologie et motivation intrinsèque donne lieu à des idées radicales;
- (3) La combinaison connaissance technologique et motivation intrinsèque conduit dans la plupart des cas à des idées incrémentales.

Ces résultats suggèrent qu'il est nécessaire que les concepteurs considèrent des utilisateurs ayant peu de connaissances techniques pour un service ou un produit qui les intéressent afin de développer des innovations radicales. Cette vision s'oppose aux résultats d'Amabile concernant la contribution de l'expertise en matière de créativité (Amabile, 1998) ainsi qu'à la théorie des « lead users » qui caractérise ces individus comme étant des experts dans leur domaine (Voss, 1985). Néanmoins, la théorie des « lead users » est intéressante à prendre en considération en ce qui concerne les nouvelles technologies. En effet, les travaux de Von Hippel ont montré que ces utilisateurs aident les industries à inventer des idées originales (Von Hippel, 1999, 2005). Toutefois, lorsque qu'il s'agit de technologies

émergentes, le niveau d'expertise des lead users dans le domaine peut potentiellement être minime puisque, par définition, une technologie émergente n'a pas d'utilisateurs connus. Dans le cas d'une technologie émergente, une grande motivation intrinsèque, peu de connaissances sur la technologie émergente ainsi que l'expertise des lead users dans d'autres domaines peuvent contribuer à créer des idées plus radicales comme le suggèrent Kristensson et Magnusson (2005).

Chapitre 3. Problématique et démarche de recherche

3.1. Introduction

Nous exposons dans ce chapitre la problématique ainsi que les questions de notre recherche qui visent à mieux appréhender l'analyse de besoins latents afin d'assister la conception de technologies émergentes. Pour cela nous explorons, en premier lieu, la pertinence de méthodes classiquement utilisées (dans le premier cas : l'utilisation d'une maquette interactive suivie d'entretiens individuels et dans le deuxième : la fourniture d'agenda suivie d'un brainstorming). Ensuite, dans un deuxième temps, nous examinerons l'apport d'une nouvelle méthode (la probe technologique) qui soutient les conditions identifiées comme favorables à l'émergence de besoins latents.

Dans la première partie de ce document, nous avons redéfini les caractéristiques d'un besoin latent afin de les identifier et avons déterminé les situations privilégiant leurs manifestations. Les conditions identifiées sont :

- Une temporalité longue,
- Une situation réelle d'usage,
- Une co-construction des besoins,
- L'utilisation d'un support tangible.

Pour rappel, l'état de l'art que nous avons réalisé démontre qu'il y a peu d'intérêts concernant l'analyse de tels besoins que nous attribuons aux limites théoriques et méthodologiques. Afin de mieux appréhender les besoins latents dans la conception, nous articulons notre étude autour de quatre questions :

(1) L'identification des besoins latents : à partir des critères définis, comment évaluer ces besoins ? Sur qui s'appuyer pour les identifier ?

(2) La pertinence des méthodes classiquement utilisées : les méthodes classiques utilisées supportent-elles l'émergence des besoins latents ou sont-elles inefficaces ?

(3) La condition de l'élaboration des besoins : Ces besoins sont-ils mieux appréhendés lorsque les individus les élaborent individuellement ou collectivement ?

(4) L'apport de la méthode de la probe : La co-construction des besoins et un usage prolongé en situation réelle permettent-ils de mieux appréhender les besoins latents ?

3.1 Identifier les besoins latents

Il est nécessaire de discriminer les besoins latents afin qu'ils contribuent à concevoir des inventions potentiellement innovantes. Pour cela, nous nous appuyons sur l'évaluation consensuelle de la

créativité (CAT) d'Amabile (1982) pour identifier les idées à la fois originales et adaptées. Elle est fondée sur le principe que les évaluateurs experts ont la capacité de reconnaître et d'être en accord dans leurs jugements pour évaluer si une production est créative alors que des critères permettant de juger le degré de créativité n'existent pas ou ne sont pas clairement identifiés. L'expertise des évaluateurs étant par conséquent un élément fondamental dans l'évaluation consensuelle, cela rend la question de l'identification de tels besoins problématique. Ce questionnement est d'autant plus important que la pertinence de l'expertise dans un contexte émergent peut-être mise en doute et qu'il est, par ailleurs, habituellement difficile de recruter des évaluateurs experts en raison de leur nombre restreint. En effet, les experts sont peu nombreux et ce qui caractérise ces individus, à savoir 10 années d'expertise pour être considéré expert, n'est pas toujours possible, voire impossible, dans certains contextes tels que les technologies émergentes

En effet, l'utilisation du CAT peut s'avérer être non adaptée lorsqu'il est question d'évaluer des idées hautement innovantes (Hennessy et al, 1999). Selon Hennessy et al, (1999), cette méthode d'évaluation est valide uniquement lorsque les évaluateurs doivent juger des productions relativement familières. Dans cette situation, les juges experts arrivent à trouver un consensus dans leurs évaluations contrairement aux évaluateurs non experts. Par exemple, Kaufman et al (2008) avaient fait évaluer des poèmes par des évaluateurs experts et des non experts (étudiants). Ils ont démontré que les non-experts peinent à trouver un consensus lors des évaluations alors que les experts ont un taux d'accord élevé. Comme nous l'avons mentionné, avoir recours à des experts peut s'avérer ardu selon le domaine d'expertise. C'est dans cette perspective que plusieurs chercheurs ont tenté de voir si des non-experts pouvaient fournir des jugements appropriés tout en trouvant un consensus commun (Runco et al, 1994 ; Niu & Sternberg, 2006). Runco et al (1994) ont démontré dans l'évaluation artistique que le jugement par des experts pouvait être plus problématique que par des non-experts, dans le sens où ils n'arrivent pas à partager un avis commun. Cependant, les résultats de cette étude ont été limités par le nombre insuffisant d'évaluateurs (entre un et trois) pour observer un accord entre expert et entre non-experts.

Au cours de la première étude, nous explorons la pertinence de l'expertise dans l'évaluation des besoins latents. Les besoins exprimés individuellement avec l'agenda et ceux co-construites au cours du brainstorming seront évalués par des évaluateurs experts et non-experts. Cette question sera abordée de manière plus approfondie au cours de la troisième et dernière étude que nous avons mise en place qui vise à comparer différents profils de juges dans l'évaluation des besoins latents.

3.2 La pertinence d'une méthode longitudinale pour l'analyse des besoins latents : étude exploratoire 1

L'agenda et le brainstorming (Osborn, 1957) sont parmi d'autres méthodes, fréquemment utilisés dans la conception participative (Lottridge et al, 2009). La triangulation des méthodes est, en pratique, couramment utilisée au cours d'études centrées utilisateurs ; elle permettrait aux concepteurs (ou

chercheurs) d'avoir une compréhension plus complète des champs étudiés (Morse, 2003). À notre connaissance, il n'y a pas d'étude concernant l'apport des méthodes classiques dans l'analyse des besoins latents et, en outre, la littérature relate leurs inefficiences (Spérandio, 2001). Cependant, avant d'explorer de nouvelles méthodes, il nous semble pertinent d'examiner l'apport de méthodes existantes. C'est dans ce cadre que notre première étude explore l'apport de l'utilisation d'un agenda suivi d'un brainstorming pour le recueil des besoins latents.

La combinaison de ces méthodes permet de considérer une temporalité longue qui est nécessaire à l'expression de besoins latents. L'agenda est un document distribué aux participants que ces derniers remplissent régulièrement pour fournir des informations personnelles et actuelles (Alaszewski, 2006). Les informations sont recueillies quotidiennement sur un temps long, et ce, de manière non intrusive. Classiquement en ergonomie, les informations recueillies à partir d'agendas permettent d'identifier les besoins des participants. L'utilisation de ces besoins contribue à assister les activités de conception (Lewis & Rieman, 1993 ; Palen & Salzman, 2002). Afin d'encourager l'expression de besoins latents, nous avons intégré dans l'agenda que nous avons créé, une partie qui sollicite la créativité individuelle des participants en les invitant à imaginer de nouvelles fonctionnalités. À travers l'utilisation d'un agenda, nous cherchons à observer l'efficacité d'une méthode basée sur une temporalité longue suivie d'une session de créativité individuelle dans l'élaboration des besoins latents.

Nous avons saisi l'opportunité de la présence de l'ensemble des participants pour organiser une séance de créativité collective lors de la restitution des agendas. Cette deuxième partie de l'étude intervient ainsi après que les participants aient imaginé individuellement leurs besoins. C'est à partir de cette session collective que nous cherchons à observer l'apport de la co-construction de besoins latents. Celle-ci dépendrait de deux dimensions :

- Le temps pour constituer des besoins : La capacité à exprimer des besoins qui étaient jusqu'alors latents requiert un temps relativement long qui est peu mis en avant en raison du peu d'études existantes sur l'analyse des besoins latents dans la littérature.
- L'élaboration collective : La vision constructiviste du besoin (Brangier, 2007) suggère en effet l'importance de la présence d'interactions entre individus dans la constitution de besoins communs.

La question de l'efficacité des méthodes existantes pour l'analyse de besoins latents, à laquelle cette étude exploratoire cherche à répondre, est pertinente, car ces méthodes sont exploitées par un grand nombre de professionnels. Cette étude vise également à explorer la pertinence du statut des évaluateurs dans l'identification des besoins latents. Cette deuxième partie de l'étude est commune à la troisième étude et sera détaillée ultérieurement.

Méthode	Temporalité	Contexte	Élaboration
Agenda	Longue	In situ	Individuelle
Brainstorming	Longue	Laboratoire	Individuel suivi de collective

Tableau 3-1 — Résumé des dimensions identifiées dans l'utilisation d'agenda et au cours de brainstorming

3.3 L'apport d'une méthode basée sur un temps court et la provision d'un support tangible dans l'analyse des besoins latents : étude exploratoire 2

En ergonomie, l'utilisation de maquettes ou de prototypes simulant un service ou un système lors de tests utilisateurs est fréquente pour inférer les besoins à considérer dans la conception ou lors de la correction. De manière générale, l'utilisation de tels artefacts se déroule dans des conditions contrôlées pour des raisons pratiques et techniques (Anastassova et al, 2007). Dans la pratique, l'utilisation de maquettes ou de prototypes concerne principalement leurs améliorations au cours de plusieurs cycles itératifs où les besoins conscients ou ergonomiques sont identifiés. Leurs utilisations ne sont pas limitées à l'analyse de besoins, mais également dans la présentation ainsi que la validation de nouveaux concepts.

Si dans l'état de l'art, le recours aux prototypes est envisagé pour analyser des besoins latents (Anastassova et al, 2007), aucune étude empirique visant à soutenir cette hypothèse n'a en revanche été trouvée. Dans cette étude, elle suggère que des besoins nouveaux relatifs à une technologie émergente sont susceptibles d'apparaître avec l'usage de prototypes, que ces derniers soient de haute ou de basse fidélité. Cependant, elle ne fournit pas d'éléments précis sur l'apport du prototype dans l'analyse de besoins latents, car l'étude est principalement centrée sur la répercussion de la fidélité du prototype sur l'expression des besoins en conception dans le contexte d'une technologie émergente.

Afin d'examiner l'apport réel de cette méthode dans l'élaboration de besoins latents, nous avons mis en place une deuxième étude exploratoire basée sur l'utilisation d'une maquette interactive simulant une application mobile démontrant une technologie émergente suivie d'entretiens individuels. L'originalité de notre étude est qu'elle vise, à travers l'utilisation de maquettes interactives et hautement fidèles, à examiner l'influence simultanée des dimensions suivantes dans la constitution et l'expression de besoins latents:

- Une temporalité courte (dans le cadre de notre étude : 1heure),
- Élaboration et expression individuelle,

- Une situation d'usage contrôlée (en condition laboratoire avec présence de l'expérimentateur).

3.4 L'apport de la probe technologique : étude expérimentale

Cette dernière étude vise à évaluer l'apport de la probe technologique comparé à l'utilisation de prototypes dans l'analyse de besoins latents. La probe technologique a été caractérisée comme l'introduction d'un prototype dans des conditions réelles d'utilisation pendant une durée plus longue. Notre intérêt pour cette nouvelle méthode s'appuie sur trois dimensions favorables que nous avons identifiées dans la théorie :

- Une temporalité longue d'utilisation de l'artefact,
- Une situation réelle d'utilisation (in situ),
- Et l'introduction d'un support tangible

Si dans les deux cas, un objet tangible est utilisé, cette étude nous permettra d'évaluer plus finement l'apport d'un temps d'usage long par rapport à un temps court dans la construction et dans l'expression de besoins latents. L'utilisation prolongée de l'artefact (probe technologique) suppose, dans le cadre de notre étude, que les participants l'utilisent au quotidien dans des situations réelles. La temporalité courte est quant à elle liée à l'utilisation de maquettes/prototypes. En pratique, avoir recours à une temporalité longue, de surcroît en condition réelle, n'est pas toujours possible. Pour cette raison, au-delà de la comparaison de ces méthodes, il est pertinent d'évaluer l'apport de ces différentes dimensions. Cette étude cherche également de manière empirique à :

- Observer l'apport d'une construction collective de ces besoins par rapport aux expressions individuelles.
- Appréhender l'identification de ces besoins dans un contexte émergent. Les difficultés ainsi que les intérêts seront détaillés plus amplement.

Chapitre 4. Étude préliminaire sur l'apport de l'utilisation d'une maquette pour la formulation de besoins latents

4.1. Introduction et attentes

Dans notre état de l'art, nous avons précédemment présenté l'utilisation d'une maquette ou d'un prototype pour l'analyse des besoins en conception. À notre connaissance, il n'existe aucune étude sur l'apport d'un support tangible tel qu'un prototype haute-fidélité (interactif) d'une technologie émergente pendant un usage court dans l'expression de besoins latents. Si l'état de l'art mentionne la possibilité d'utiliser un prototype pour l'analyse de besoins latents (Anastassova et al, 2007), aucune étude empirique visant à soutenir cette hypothèse n'a en revanche été trouvée. Les auteurs suggèrent dans leur étude que des besoins nouveaux relatifs à une technologie émergente peuvent apparaître avec l'utilisation de prototypes sur un temps relativement long, que ceux-ci soient de haute ou de basse fidélité, avec toutefois un plus grand nombre de besoins exprimés avec les prototypes interactifs. Cependant, elle ne fournit pas d'éléments précis sur l'apport du prototype dans l'analyse de besoins latents comme cette dernière est principalement centrée sur l'influence du degré de fidélité du support utilisé sur l'expression des besoins en conception dans le contexte d'une technologie émergente.

Cette étude exploratoire vise à considérer l'usage d'un prototype tel qu'il est classiquement utilisé en ergonomie (Nielsen, 1993) pour recueillir des besoins latents. En effet, les cas d'utilisation de maquettes ou de prototypes reportés dans la littérature concernent principalement les expressions des besoins conscients collectés (observés ou verbaux) dans l'optique d'améliorer l'artefact étudié avec des cycles d'améliorations. Dans notre étude, nous avons utilisé une maquette interactive simulant une application mobile, *l'Environment Browser* qui simule une technologie émergente basée sur le concept de l'internet des objets (plus précisément sur le concept de la ville intelligente où les informations sont "poussées" par le lieu). L'objectif est de répondre à la question suivante : suffit-il de fournir un support interactif, représentant une technologie émergente avec une méthode efficace pour le recueil de besoins conscients, afin que les personnes arrivent à exprimer des besoins latents ? Cette question est, selon nous, pertinente puisque la littérature mentionne une inefficacité théorique des méthodes existantes (Spérando, 2001).

Nous nous attendons à ce que les participants produisent essentiellement des idées portant sur des améliorations incrémentales, qui traduiraient la difficulté pour les utilisateurs à élaborer des idées disruptives qui caractérisent les besoins latents, dans une condition typique d'évocations de besoins en conception. Les raisons soutenant ces attentes sont :

- Une temporalité insuffisante d'utilisation de l'artefact ne permettrait pas d'imaginer et d'exprimer des besoins originaux.
- Pas de situation permettant la co-construction des besoins parce que les participants réalisent l'étude de manière individuelle.
- Les interactions sont limitées aux tâches prescrites et ne permettent pas aux participants de se projeter dans une situation réelle pour imaginer de nouveaux besoins ou usages.

4.2. Méthodologie

4.2.1. Participants

Cette étude a été réalisée avec la participation de douze personnes ayant une utilisation avancée de services géolocalisés avec leurs smartphones (Android ou iOS). Le recrutement des participants a été réalisé via un questionnaire en ligne afin de sélectionner des utilisateurs se servant régulièrement et de manière intensive ce type de services sur les réseaux sociaux (twitter et facebook). Les individus étaient également sélectionnés en fonction des types de services utilisés afin d'avoir un échantillon d'usages et d'habitudes diversifiés; Yelp, Dismoioù, Pages jaunes, Goole Maps, Facebook places. Les participants (11 hommes, 1 femme), âgés en moyenne de 29,3 ans (Ety = 7,4 ; Min=19 ; Max=39), ont été rémunérés à hauteur de 20 € en chèque-cadeau. Tous ont accepté de passer l'expérience dans un local à Paris et ont répondu favorablement à l'entretien à la fin de l'étude.

4.2.2. Matériel

4.2.2.1. Les maquettes interactives et scénarii

Plusieurs maquettes interactives ont été créées et utilisées afin de diversifier les contextes d'usages possibles (temps réel et planification) ainsi que les types d'informations présentés (Commentaire, vidéo, adresse ; check-ins). Ces maquettes haute-fidélité, sous forme d'une application, ont été utilisées avec un iPhone 4 pour permettre aux participants de naviguer dans les lieux présents et consulter les informations disponibles.

(1) La maquette A présentait 3 bars équidistants (A, B et C) de la position simulée des participants et a été utilisé avec deux scénarii (usage en temps réel et planification). Chaque bar présentait un seul type d'information et lors de chaque scénario, les informations de chaque lieu présenté étaient différentes afin d'encourager l'exploration des lieux affichés :

- Les coordonnées du bar,
- L'ambiance en temps réel (l'ambiance correspond au nombre de places disponibles dans le lieu et le niveau du bruit ambiant),
- L'ambiance des jours précédents en historique (information non-temps réel)

(2) La maquette B (exemple : figure 3) présentait une interface simulant la position du participant avec cinq bars équidistants (À à E). Cette maquette a été utilisée six fois uniquement avec le scénario temps réel. Les informations présentées étaient de type :

- Commentaires : les avis et les notes laissés par d'autres personnes
- Check-in (autodéclaration dans le lieu) : indication explicite de la présence dans le lieu
- Vidéo : diffusion des images vidéo du lieu
- Ambiance : niveau sonore et nombre de places disponibles
- Adresse : l'adresse postale du lieu.



Figure 3 — Exemple de la maquette mobile interactive de l'Environment Browser

Type d'information	Statut Technologique	Utilisation dans les services géolocalisés existants
Commentaires	Existante	Oui
Check-in	Existante	Oui
Vidéo	Existante	Non
Ambiance	Emergente	Non
Adresse	Existante	Oui

Tableau 4-1 — Type et statut des informations présentées ainsi que leurs présences dans les services existants.

Les commentaires/avis, les check-in ainsi que l'adresse du lieu sont des informations régulièrement accessibles en fonction des applications mobiles utilisées. De nouvelles modalités informationnelles

ont été introduites dans ce contexte d'usage (fig. 4). La première est la vidéo (montrant le lieu en temps réel) et la deuxième est l'ambiance du lieu (le niveau sonore et le nombre de places disponibles). Si la vidéo n'est pas une technologie émergente, elle n'est cependant pas utilisée à l'heure actuelle dans les applications existantes. L'ambiance du lieu, en revanche, est basée sur une technologie émergente qui permet à un lieu physique de fournir automatiquement des informations en temps réel grâce à différents capteurs. L'ambiance du lieu était représentée à la fois sous la forme d'un histogramme dynamique du bruit ambiant (Calme, Animé, bruyant) et sous la forme d'une « widget » indiquant dynamiquement le nombre de places actuellement disponibles.

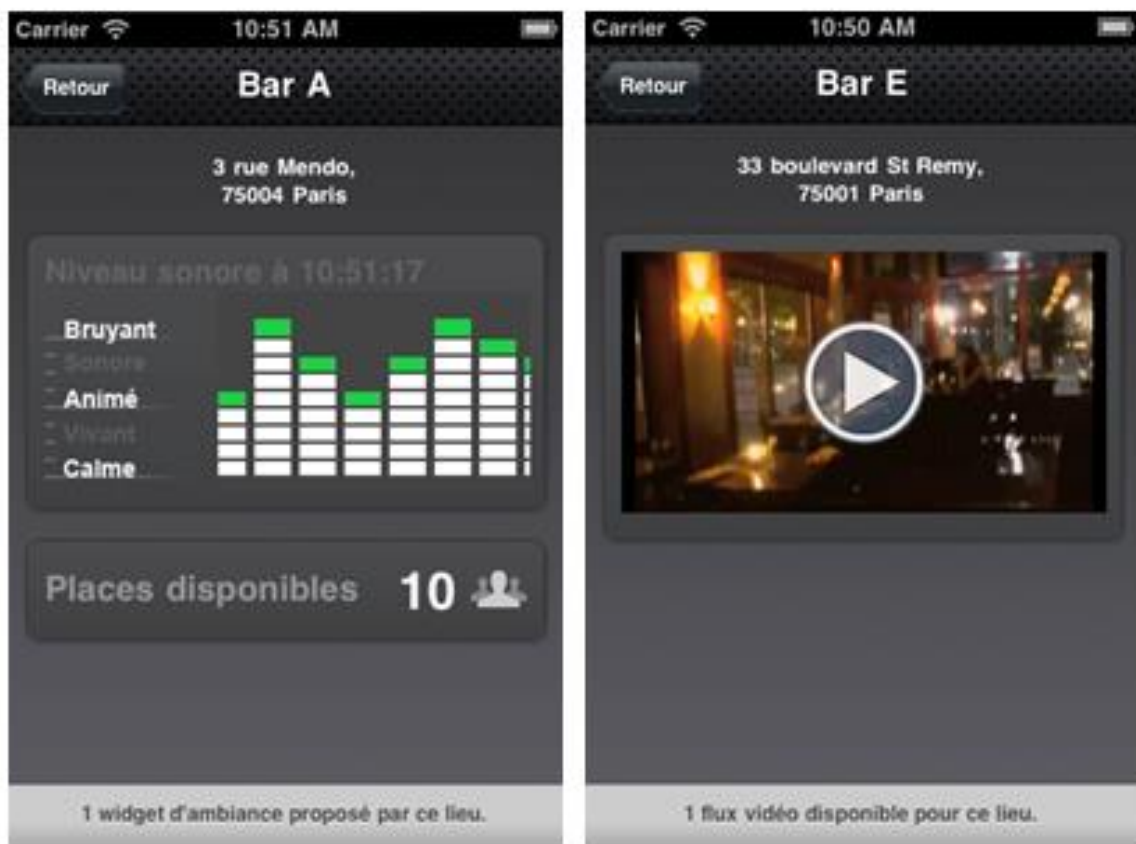


Figure 4 — Exemple d'informations fournies par la maquette

4.2.2.2. Matériel de capture des données

La réalisation des tâches ainsi que les entretiens étaient enregistrés par le biais d'un caméscope relié à un microphone.

4.2.3. Scénarii

Les participants devaient effectuer au total huit tâches qui variaient en fonction des contextes suggérés dans les scénarii (usage en temps réel ou en planification). Ils devaient ainsi explorer et consulter les informations de chaque lieu disponible et communiquer un lieu de leur choix.

4.2.3.1. Maquette A

Les tâches s'effectuaient sur la base de scénario. Il y avait deux scénarii pour la maquette A

- **Scénario 1 (Temps réel):** *Vous êtes à Paris dans un quartier que vous ne connaissez pas, un ami vous informe qu'il vous rejoint dans 30 minutes. Vous décidez d'utiliser votre application pour choisir un bar environnant qui vous convienne pour lui donner rendez-vous.*
- **Scénario 2 (Planification):** *Vous êtes chez vous, vous décidez d'organiser une soirée entre amis dans un bar à Paris. Utilisez l'application pour choisir un bar afin d'y convier vos amis.*

Les tâches en fonction des différents scénarii ainsi que les types d'informations fournies par les maquettes utilisées sont résumés dans le tableau 4-2.

4.2.3.2. Maquette B

Tableau 4-2

- **Scénario 1 (Temps réel):** *Vous êtes à Paris dans un quartier que vous ne connaissez pas, un ami vous informe qu'il vous rejoint dans 30 minutes. Vous décidez d'utiliser votre application pour choisir un bar environnant qui vous convienne pour lui donner rendez-vous.*

Scénario	Bar	Type d'information	Temps réel
Scénario 1 : temps réel	A	Adresse	Non
	B	Ambiance hebdo ^a	Non
	C	Ambiance	Oui
Scénario 2 : Planification	A	Ambiance hebdo ^a	Non
	B	Ambiance	Oui
	C	Adresse	No

Sc	Bar	Type d'information	Granularité
1	A-E	commentaires (type-Vabp)	Excellent, bon, négatif, négatif , pas de commentaire.
1	A-E	check-ins (type-Foursquare)	Beaucoup, peu, zero
1	A-E	Vidéo	En mouvement ou point fixe.
1	A-E	Ambiance	Calme, bondé et bruyant.
1	A-E	Adresse	Nom et adresse
1	A-E	Chaque bar simule un type d'information (de 1 to 5)	

^a Ambiance hebdomadaire de la semaine précédente

Tableau 4-2 — Résumé des types d'informations et de scénarii en fonction des maquettes utilisées.

4.2.4. Procédure

L'étude s'est déroulée en deux parties : la première consistait essentiellement, pour les participants, à utiliser les prototypes afin de réaliser les tâches demandées et la deuxième reposait sur des entretiens semi-directifs. Dans cette première partie, les consignes ont été verbalisées à haute voix par l'expérimentateur et les participants étaient encouragés à redemander la consigne en cas d'oubli. Les participants devaient ainsi utiliser chaque prototype avec le scénario défini afin d'identifier pour chacun des scénarii le lieu dans lequel ils souhaitaient aller. Cette première partie a duré en moyenne une quarantaine de minutes.

Les entretiens à la fin de la première partie reposaient sur des questions demandant aux participants d'exprimer leurs besoins en termes d'informations qu'ils souhaiteraient avoir dans une application future sans se soucier de la faisabilité technique.

4.2.5. Recueil des données et analyses

L'intégralité des douze entretiens réalisée a été retranscrite. La durée des entretiens était en moyenne de 10 minutes avec un minimum d'environ 8 minutes et un maximum de 12 minutes pour un total de 112 minutes. Les besoins en termes de types d'informations que les participants souhaiteraient avoir

pour améliorer leurs usages ont été recueillis et codés. Ces informations ont été catégorisées en fonction de leurs natures, les critères utilisés sont résumés dans le tableau 4-3 :

VD	Critère	Exemples
Amélioration disruptive	Description ou évocation d'informations/services non-existantes, mais pertinentes	Consulter les réservations déjà faites en temps réel pour savoir si on doit réserver une table ou pas. "Comparer les informations de plusieurs services, car les avis diffèrent d'une application à une autre"
Amélioration incrémentale	Idée suggérant une amélioration des services existants	"S'il y a un événement particulier dans ce bar ce soir, sachant que ça peut déjà se trouver, mais pas forcément sur les services actuels »
Idées existantes	Références aux types d'informations disponibles dans les services existants non utilisés dans les prototypes fournis	« Lorsque je visite le profil d'un lieu par exemple. Je privilégie les images, les images c'est bien » « Ce qu'il va me manquer le plus souvent, c'est les recommandations de mes amis »
Idées maquette	Références aux types d'information disponibles dans les prototypes utilisés	« La vidéo n'est pas mal du tout pour voir comment ça se passe, comment c'est à l'intérieur » « Le coup des places disponibles c'est quand même vachement bien »
Non pertinentes	Idée non liée au contexte étudié. Dans ce cas, une idée non cohérente au contexte des services géo-localisés	Une application qui me permettrait de me télé-transporter physiquement dans les lieux que je veux.

Tableau 4-3 — Catégorisation des idées verbalisées et critères utilisés.

4.3. Résultats : apport de l'utilisation de l'artefact pendant un temps court

Au total, 123 idées ont été exprimées. Environ 9 % sont des améliorations incrémentales ($N=11$, $M=0.9$, $SD=0.67$), 49 % des expressions concerne des solutions déjà existantes dans au moins une des applications en service et que nous n'avons pas dans les maquettes ($N=60$, $M=5.0$, $SD=1.41$) tandis que 42 % des besoins exprimés est lié aux solutions présentent dans les maquettes que les participants ont utilisé ($N=52$, $M=4.3$, $SD=0.65$). Les participants n'ont pas exprimé d'idées de nature disruptive ou non pertinente. Les résultats de l'étude sont résumés dans le tableau 4-4.

	Amélioration disruptive	Amélioration incrémentale	Solution existante	Idée maquette	Idée Non pertinente
Moyenne (Écart-type)	0.(0.0)	0.9 (0.67)	5.0 (1.41)	4 (0.65)	0.0 (0.0)
Par participant					
Effectif (pourcentage)	0 (0 %)	11(9 %)	60(49 %)	52(42.%)	0 (0 %)

Tableau 4-4 — Distribution des idées exprimées avec la maquette (moyenne, écart-type, somme et pourcentage).

4.4. Discussions

Les résultats de cette étude indiquent que l'usage de prototypes en condition expérimentale est limité lorsqu'il s'agit d'évoquer des besoins à la fois originaux et adaptés. En effet, l'analyse des expressions recueillies démontre que les participants n'ont pu proposer d'idées de nature disruptive et qu'ils évoquent peu d'énoncées concernant des solutions incrémentales. Les idées exprimées concernaient majoritairement des solutions existantes (dans les applications qu'ils utilisent habituellement ou non) ou alors, les participants se sont appuyés sur des solutions proposées dans les maquettes qu'ils ont utilisées. Dans l'ensemble, les idées exprimées étaient adaptées au contexte, les participants n'ont en effet pas exprimé de besoins non pertinents, c'est-à-dire des idées éloignées du contexte étudié.

Comme le suggèrent les résultats d'Anastassova et al (2007), il est possible d'utiliser les prototypes haute-fidélité d'une technologie émergente comme support pour exprimer des besoins en termes d'améliorations incrémentales. Dans notre étude, nous avons cependant observé que les participants ont exprimé peu de solutions incrémentales. Le fait que les besoins recueillis dans notre étude soient exprimés de manière individuelle contrairement à l'étude d'Anastassova et al. (2007) où les besoins résultaient de la co-construction entre thérapeutes et patients, pourrait être une première explication. De plus, cette co-construction nécessite un temps relativement long entre les individus alors que notre étude s'appuie sur une temporalité courte. Hormis le temps de réflexion lorsque les participants

répondent aux questions de l'entretien, ils n'ont pas le temps d'amorcer de réflexions concernant leurs propres besoins puisqu'ils étaient impliqués dans la réalisation des différentes tâches demandées. Les conditions favorables à la co-construction des besoins étant inexistantes dans notre étude contribueraient à ce qu'il n'y ait pas d'idées disruptives et peu d'idées incrémentales.

Le haut degré de fidélité des prototypes utilisés pourrait également expliquer nos observations. Selon Kennedy et al. (2006), les représentations fidèles auraient comme effet de brider la capacité des concepteurs à imaginer et à explorer de nouvelles solutions. Si, dans un sens, cet effet est bénéfique puisque les individus ne produisent aucune idée non-pertinente, il serait en revanche négatif lorsqu'il s'agit d'être créatif et d'imaginer de nouveaux besoins. L'idée que les prototypes soient des artefacts qui favorisent la pensée créative au cours de la conception grâce à l'engagement induit chez les participants (Sutcliffe, 2010) ne serait pas observée dans notre étude. En effet, la présence de l'expérimentateur pourrait avoir un effet inhibiteur sur la capacité des participants à exprimer des besoins très originaux. Le statut d'expert de l'expérimentateur a le potentiel d'engendrer un sentiment de peur à exprimer des idées trop farfelues ou non adaptées (Collaros et Anderson, 1969 ; Diehl & Stroebe, 1987). Cette appréhension d'être jugé (Camacho & Paulus, 1995) pourrait expliquer qu'aucune idée originale (Amélioration incrémentale ou idée non pertinente) n'ait été énoncée.

4.5. Limites de l'étude

Cette étude a permis d'explorer l'utilisation d'une maquette en condition expérimentale comme support et d'entrevoir son apport dans l'analyse des besoins latents. Si elle permet de dégager les difficultés des participants à effectivement exprimer de nouveaux besoins, elle ne permet cependant pas de déterminer les causes sous-jacentes pour plusieurs raisons: les participants n'ont pas été mis dans des conditions favorables pour créer et imaginer de nouvelles solutions. En effet, premièrement, l'entretien n'est pas une méthode permettant de produire des idées originales au même titre que le brainstorming (Osborn, 1957). De plus, leur tâche principale consistait à explorer les informations disponibles pour déterminer un lieu alors que les attentes étaient centrées sur l'expression de besoins originaux et adaptés. Ainsi, tout comme les concepteurs souffriraient de l'effet de fixation (Jansson & Smith, 1991) en se rattachant à leurs précédentes décisions, les participants se focaliseraient davantage sur leurs usages quotidiens ou alors sur les informations récemment utilisées au moment d'exprimer de nouveaux besoins pendant les entretiens. Ces informations seraient plus facilement accessibles en mémoire et donc moins coûteuse puisqu'elles nécessitent moins de ressources cognitives.

4.6. Conclusion et perspectives

Certaines méthodes classiques ne seraient pas efficaces lorsqu'il s'agit de les utiliser dans le but de recueillir des besoins latents. Si cette étude exploratoire a permis de constater que l'apport d'une maquette interactive en condition expérimentale est infructueux dans l'expression de besoins originaux et adaptés, elle ne permet pas d'identifier les dimensions qui limitent ou favorisent leurs émergences. Les études empiriques ainsi que les théories de la littérature nous permettent de mieux comprendre les résultats sans pour autant tirer de conclusions.

Le constat que l'expression de besoins latents suite à l'usage de maquettes pendant une temporalité courte est limitée, rend nécessaire l'exploration de l'apport réel de ces différentes dimensions : temporalité (longue versus courte), construction des besoins individuelle ou collective), condition naturelle d'usage (condition naturelle versus laboratoire). Une étude expérimentale contrôlant ces dimensions avec une plus grande population permettra de mesurer les apports réels de celles-ci. Il sera, en outre, essentiel d'exploiter une méthode qui favorise les processus créatifs tels que le brainstorming à la place de l'entretien afin de promouvoir des idées à la fois originales et adaptées.

Chapitre 5. Étude sur l'apport d'une méthode individuelle fondée sur l'expérience personnelle d'objets du quotidien suivi d'une séance de production collective

5.1. Problématique de recherche

Cette présente étude vise à répondre à deux questions. La première partie de l'étude cherche à observer si le collectif permet de générer plus d'idées originales et adaptées, que les individus, après avoir respecté un temps long de familiarisation avec le domaine visé. La deuxième partie de l'étude, quant à elle, se focalise sur la perception et l'évaluation de la créativité en fonction du niveau d'expertise. Il est en effet important d'étudier le rôle de l'expertise dans l'évaluation créative dans le cadre de technologies émergentes, car l'évaluation des productions est centrale dans le domaine de la créativité. La question d'avoir recours à des évaluateurs non experts est essentielle car il est plus facile de solliciter ce type d'évaluateurs. En effet, comme nous l'avons souligné, les experts sont peu nombreux et ce qui caractérise ces individus, à savoir 10 années d'expertise pour être considéré expert, ne rends toujours possible, voire impossible, leurs recrutements dans certains contextes tels que les technologies émergentes. Cette problématique est prégnante dans la conception de services basés sur le concept de l'Internet des objets que nous utiliserons comme support dans la présente étude.

5.2. Méthode

5.2.1. Participants

5.2.1.1. (Co) production de besoins créatifs

Six participants (5 hommes et 1 femme), âgés entre 23 et 27 ans ($M= 23.6$, $SD= 1.7$, $Min= 23$, $Max= 27$), issus d'un Master 2 de design spécialisé en conception d'objets connectés, ont participé à cette étude. Ces étudiants étaient choisis pour leurs connaissances relativement avancées dans le domaine de l'Internet des objets.

5.2.1.2. Évaluation des besoins créatifs

Six évaluateurs ont été recrutés afin d'évaluer les idées exprimées au cours des différentes phases de formulation des besoins. Trois évaluateurs experts (hommes, $M= 34.3$, $SD= 8.1$, $Min= 25$, $Max= 40$), tous trois chercheurs à Bell Labs et travaillant sur le concept de l'Internet des objets ainsi que trois évaluateurs non experts (3 hommes, $M= 29.3$, $SD= 2.1$, $Min= 27$, $Max= 31$) ayant le profil suivant : un chef d'entreprise, un acheteur et un étudiant en commerce, ne connaissant pas le concept, ont évalué les idées sélectionnées avec un questionnaire construit à partir du CPSS (Creative Product Semantic Scale) de Bessemer et O'Quinn (Bessemer & O'Quinn, 1989) sur les dimensions « nouveauté » et « résolution ».

5.2.2. Matériel

5.2.2.1. Agenda

L'étude s'est déroulée en deux phases : la première était constituée d'une réunion permettant d'introduire le but de notre recherche. Après avoir présenté les bases du concept de l'Internet des objets et après s'être assuré de la bonne compréhension des tâches requises, chaque participant a reçu un agenda personnel (exemple fig.6). Dans la première partie de l'agenda, ils devaient noter et décrire les objets électriques ou embarquant une puce électronique ainsi les services du web qu'ils utilisent au quotidien pendant dix jours. À la fin de cette période, les participants devaient aller à la partie suivante de l'agenda qui comportait dix fiches où il leur a été demandé de choisir un objet ou des objets de leurs quotidiens pour chacune des fiches et d'imaginer de nouvelles fonctionnalités ou capacités sans se soucier de la faisabilité technique. Il n'y avait pas de limitation, les participants étaient encouragés à créer des écosystèmes d'objets pour rester dans la problématique des objets connectés.

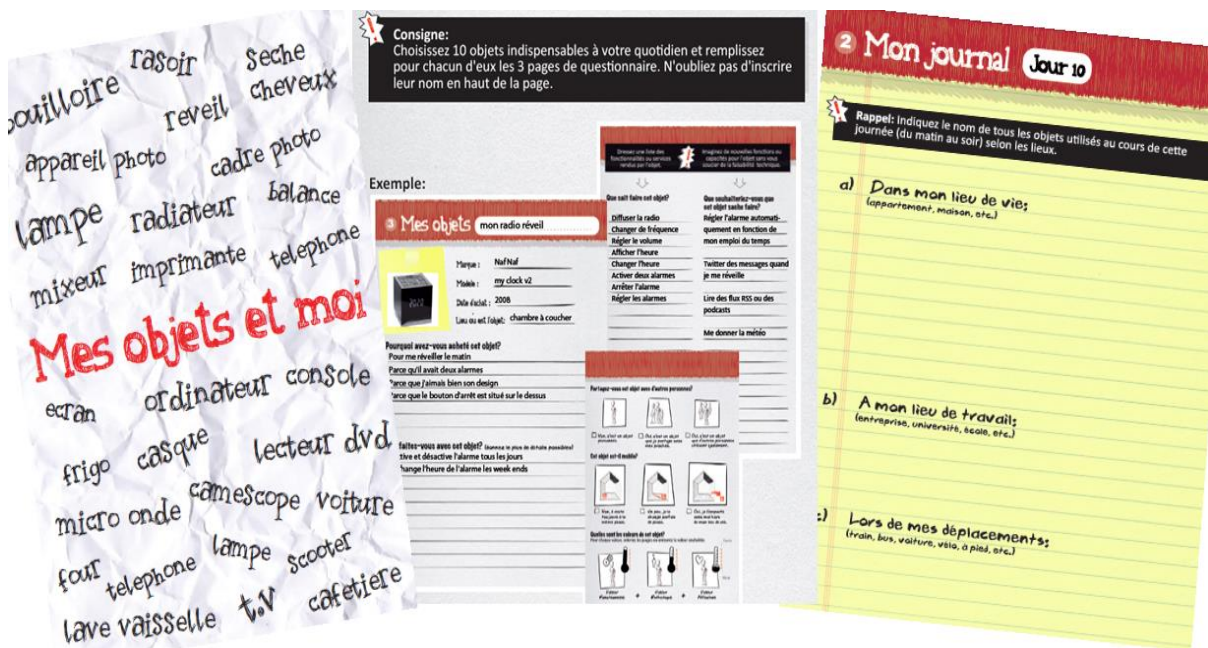


Figure 5 — Agenda personnel que les participants ont rempli pendant 10 jours

5.2.2.2. Cocréation

La deuxième phase de l'étude visait, premièrement, à récupérer les agendas et, deuxièmement, à réaliser une séance de créativité collective où les participants devaient créer de nouveaux services ou objets en combinant services du web et objets de leurs quotidiens. Pour se faire, ils pouvaient s'aider de fiches présentant divers objets qu'ils utilisent dans leurs quotidiens, se référer à divers services existants sur le web ou en créant leurs propres fiches en utilisant des fiches vierges pour rajouter un

objet ou un service qui ne se trouvaient pas parmi ceux déjà proposés. La séance de co-création a eu lieu dans le Créative Lab d'Alcatel-Lucent Bell Labs à Villarceaux et s'est déroulée en trois phases :

- La première phase : introduction et présentation des règles à respecter lors de la séance créative (10 minutes)
- La deuxième phase: élaboration des idées (30 minutes). Cela correspond à la phase de divergence afin de permettre aux participants de créer un maximum de fiches services.
- La troisième phase: Sélection des idées (15 minutes). Cette phase correspond à la phase de convergence qui permet de choisir les idées que les participants jugent comme étant créatives.

5.2.3. Procédure

5.2.3.1. Phase d'élaboration des idées

L'objectif de cette phase était de permettre aux participants de créer un maximum d'idées sans contraintes. Plusieurs règles du brainstorming (Osborn, 1957) étaient imposées afin de favoriser la divergence :

- (1) Pas de critiques
- (2) Toutes les idées sont bonnes, même les plus farfelues
- (3) Créer le maximum de services, la quantité prime sur la qualité
- (4) Améliorer les idées déjà créées en rebondissant sur les idées déjà produites

Ils devaient également utiliser les fiches objets qui comportaient quatre parties. Les participants ont ainsi donné un titre à chacune de leurs idées, décrit les objets et services qui composent leur nouvelle idée, exposé son fonctionnement et précisé sa valeur ajoutée.

My service Name : _____

The service is build upon:

(Make a list of the objects or data that you picked up to build your service)

What does the service do? Explain how it works.

Why did you designed this service? Explain how you came up with this idea.

Figure 6 — Exemple de fiche services et types de services utilisé lors de la session collective.



Figure 7 — Séance de co-création avec des cartes d’objets et de services (Phase d’élaboration)

5.2.3.2. Phase de sélection des idées

Durant cette phase de sélection, chaque participant devait sélectionner trois idées qu'il juge :

- (1) utile à titre personnel,
- (2) utile socialement, et
- (3) leur idée préférée.

5.2.3.3. Phase d'évaluation des idées

Les idées sélectionnées proviennent des matériels choisis par les participants au cours de la phase de convergence de la condition collective (cocréation). Seize fiches ayant été sélectionnées au moins une fois par les participants ont été évaluées.

Les évaluateurs ont reçu chacun un fichier PowerPoint qui comportait ainsi seize diaporamas qui contenait pour chaque une idée qui a été recopiée afin de fournir une meilleure lisibilité. L'ordre de la présentation des fiches sélectionnées a été distribué de manière aléatoire pour éviter un effet de l'ordre dans l'évaluation.

Les évaluateurs ont ensuite reçu des questionnaires qui leur permettaient d'évaluer chaque idée sur une échelle de Likert allant de 1 à 7 pour noter leur degré d'accord pour chaque item. Le questionnaire était construit à partir du Creative Product Semantic Scale (CPSS) de Besemer et O'Quin (1989), dont les dimensions sont détaillées dans le tableau 5-1. Le questionnaire utilisé ne comportait que 20 items bipolaires (un item est dans ce cas composé d'un adjectif positif et son opposé) au lieu des 55 utilisés dans le CPSS d'origine. Le questionnaire a été élaboré de la manière suivante : deux dimensions (nouveau et résolution) au lieu de trois dimensions et quatre sous-échelles au lieu de onze ont été utilisées. La dimension « nouveauté », qui renvoie à la nature singulière et nouvelle de l'idée, était composée des sous-échelles « originalité » et « surprise ». La dimension « résolution » quant à elle fait référence au degré d'adaptation au contexte escompté (Internet des objets). Cette dernière a été mesurée par les sous-échelles « valeur » et « logique ». Les autres items, dimensions ou sous-échelles ont été volontairement mis de côté pour les raisons suivantes :

- (1) La dimension « élaboration et synthèse » n'a pas été prise en compte comme nous nous attendons à ce que les idées ne soient pas élaborées au plus haut point, d'une part, en raison de la consigne de la cocréation qui était de produire un maximum d'idées au détriment de la qualité. Cette consigne pouvait avoir une influence sur le degré d'élaboration. D'autre part, les idées évoquées sont des prémisses de besoins éventuellement latents et donc insuffisamment élaborées pour être évaluées sur leurs degrés d'élaboration.

- (2) Réduire la charge de travail des évaluateurs, car l'évaluation avec le questionnaire d'origine a comme inconvénient d'être coûteuse en temps.

Dimensions et sous-échelles du CPSS	Définition
Nouveauté	Degré de nouveauté
Original	Rare et inhabituel
Surprenant	Présentant une nouvelle réalité aux utilisateurs
Initiateur	Permet de suggérer d'autres produits créatifs
Résolution	Degré d'adaptation, répondant au besoin du problème
Valeur	Jugé pertinent car répond aux besoins de utilisateurs
Logique	Utilise et respecte les règles du domaine
Utilité	A des applications pratiques et claires
Elaboration et synthèse	Degré de constitution d'éléments différents en une production claire et cohérente
Exhaustif	Au sens complet
Elégant	La solution est élaborée de manière claire et compréhensible
Complexité	Contient plusieurs éléments à différents niveaux
Compréhensible	Permet aux utilisateurs de comprendre son fonctionnement
Bien construit	Travaillé et retravaillé avec attention au plus haut point à un moment donné

Tableau 5-1 — Récapitulatif des dimensions et sous-échelles utilisées dans le questionnaire original de Bessemer et O'Quinn (1989).

5.3. Variables de l'étude

5.3.1. Variables indépendantes

Nous avons fait varier la condition d'élaboration des idées entre les participants (individuelle versus collective). Nous avons également fait varier le niveau d'expertise des évaluateurs dans la phase d'évaluation des idées produites dans la séance collective.

- VI 1 : La condition d'élaboration : Individuelle (Agenda) ou collective (Cocréation)
- VI 2 : L'expertise des juges : Experts ou non-experts

5.3.2. Variables dépendantes

- VD1 : Catégories d'idées produites

Nous avons comptabilisé le nombre d'idées produites. Nous les avons également codées en fonction de catégories qualitatives fondées sur les critères suivants:

- (1) **Rupture:** des améliorations proposées (disruptive ou incrémentale). Les améliorations disruptives sont, dans ce cas, des améliorations originales par opposition aux améliorations incrémentales qui évoquent des améliorations progressives au niveau des performances et/ou au niveau ergonomique.
- (2) **Pertinence:** Si les idées étaient jugées comme étant ni disruptives ou incrémentales et/ou ne respectant pas le contexte d'objets connectés, elles étaient catégorisées comme « non pertinents ».

Les variables dépendantes ainsi que les critères utilisés sont résumés dans le tableau 5-2.

VD	Critère	Exemples
Amélioration disruptive	Description ou évocation de plusieurs objets connectés en système afin d'augmenter /créer de nouveaux services. Ou Création de nouvelles fonctionnalités de l'objet qui n'existent pas à ce jour	« Réfrigérateur qui fait les courses sur internet et donne des informations locales» « Ouvrir la porte avec mon téléphone » « réfrigérateur qui gère les stocks »
Amélioration incrémentale	Idée basée sur l'amélioration de systèmes existants au niveau de la performance / ergonomique.	« Une meilleure connexion internet pour pouvoir regarder un film tout en surfant sur le web » « Plus rapide et plus efficace » « Moins gros, moins lourd »
Non pertinent	Les idées qui ne sont pas en lien avec la problématique évoquée.	"Une imprimante qui disparaît après son utilisation"

Tableau 5-2 — Résumé des variables dépendantes de l'étude et les critères utilisés pour catégoriser les idées produites.

Dans la condition individuelle (agenda), 39 fiches « produits » ont été créées par les participants. Ces 39 fiches ont été décomposées en 99 idées individuelles, une idée étant une nouvelle fonction ou une nouvelle capacité de l'objet. La condition cocréation a quant-à-elle produit 33 fiches qui n'ont pas été décomposées comme dans la condition agenda, car chaque participant a rédigé une idée par fiche alors que dans la condition agenda, une fiche pouvait décrire des fonctions différentes.

Indice de créativité : la dimension nouveauté, la dimension résolution et le score global de la créativité. La moyenne des notes obtenues pour les dimensions « nouveauté », « résolution » ainsi que le score de créativité globale a été calculé. Les notes des items négatifs ont été transformées afin d'être prises en compte.

5.4. Hypothèses

5.4.1. Hypothèse 1 : La condition d'élaboration influe sur la production des idées et la qualité des idées

Cette hypothèse a été décomposée en plusieurs sous-hypothèses.

- Hypothèse 1A : On s'attend à ce que la condition collective produise plus d'idées disruptives que la condition individuelle et réciproquement.
- Hypothèse 1B : La condition collective produirait moins d'idées non pertinentes par rapport à la condition individuelle.

En raison de facteurs sociaux qui influent sur le groupe, on s'attend à ce que ce dernier produise des idées plus pertinentes par rapport aux personnes seules qui ne sont pas soumises à ces pressions sociales.

5.4.2. Hypothèse 2 : L'expertise conditionne le jugement créatif

On s'attend à ce que l'expertise influe sur la perception créative des idées produites. Les experts devraient avoir une perception significativement plus sensible concernant le degré de créativité des productions. Cela se traduirait par une évaluation plus sévère par les experts notamment au niveau de la résolution et de la nouveauté perçue.

5.5. Résultats

5.5.1. Analyse descriptive de la condition d'élaboration sur la production quantitative des idées

Les résultats descriptifs montrent que dans la condition élaboration individuelle (agenda), les participants produisent plus d'idées non-pertinentes ($M=4.80$, $SD=3.35$) que lorsqu'ils élaborent les idées collectivement ($M=0.33$, $SD=0.516$). Au niveau des idées illustrant des améliorations disruptives, les participants ont également élaboré plus de solutions créatives lorsqu'ils étaient seuls ($M=5.60$, $SD=2.88$) que lors de la co-création ($M=3.00$, $SD=1.10$). On observe aussi au niveau des idées incrémentales, que les participants ont eu une production supérieure individuellement ($M=9.40$, $SD=2.88$) que lorsqu'ils ont élaboré les idées en groupe ($M=2.17$, $SD=0.408$). En outre, l'utilisation successive de ces deux méthodes a produit en moyenne davantage d'idées incrémentales ($M=5.45$,

$SD=4.20$ que d'idées disruptives ($M=4.18$, $SD=2.40$) et d'idées non-pertinentes ($M=2.36$, $SD=3.17$). Les résultats descriptifs obtenus sont résumés dans le tableau 5-3.

		N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Non pertinente	Cocréation	6	,33	,516	0	1
	Agenda	5	4,80	3,35	1	9
	Total	11	2,36	3,17	0	9
Amélioration disruptive	Cocréation	6	3,00	1,10	1	4
	Agenda	5	5,60	2,88	2	10
	Total	11	4,18	2,40	1	10
Amélioration incrémentale	Cocréation	6	2,17	,408	2	3
	Agenda	5	9,40	2,88	7	14
	Total	11	5,45	4,20	2	14

Tableau 5-3 — Résultats des analyses descriptives du nombre d'idées produites entre la condition individuelle (agenda) et la condition collective (collective).

5.5.2. Production des participants

La comparaison des moyennes a été réalisée au moyen d'une ANOVA pour les différentes catégories d'idées en fonction de leur condition d'élaboration. Les résultats de l'ANOVA nous indiquent qu'il y a un effet principal de la condition sur les types de productions suivantes : Il y a une différence significative entre élaboration individuelle et élaboration collective en faveur de la condition individuelle pour les types d'idées suivants: les idées non-pertinentes $F(1,9)= 10.62$, $p<0.05$ et les améliorations incrémentales $F(1,9)= 37.74$, $p<0.05$.

Il n'y a cependant pas de différence significative concernant la production d'idées disruptives $F(1,9)= 4.233$, $p= n.s.$

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Non pertinentes	Between Groups	54,412	1	54,412	10,615	,010
	Within Groups	46,133	9	5,126		
Amélioration disruptive	Between Groups	18,436	1	18,436	4,233	,070
	Within Groups	39,200	9	4,356		
Améliorations incrémentale	Between Groups	142,694	1	142,694	37,735	,000
	Within Groups	34,033	9	3,781		

Tableau 5-4 — Résultat de l'analyse de la variance entre condition individuelle et condition collective

5.6. Résultats de l'étude portant sur l'évaluation des idées en fonction de l'expertise

5.6.1. Cohérence interne du questionnaire

Pour rappel, le questionnaire créé utilisait deux sous-échelles de la dimension « nouveauté » et deux sous-échelles de la dimension résolution. Les scores des échelles ont été calculés en faisant la moyenne des notes tout en prenant en compte les items négatifs. La « nouveauté » comprenait les sous-échelles originalité qui était composée de 5 items ($\alpha=0,91$) et l'échelle surprise qui comportait 4 items ($\alpha=0,91$). L'item « surprenant » n'a pas été pris en compte, car il a semblé être mal compris par les participants. La dimension « résolution » a été mesurée par les sous-échelles valeur ($\alpha=0,94$) et logique ($\alpha=0,93$) qui sont pour chacune composée de cinq items. La mesure globale de la créativité à partir du questionnaire a une cohérence interne acceptable ($\alpha=0,76$).

5.6.2. Accord inter-juges

Le coefficient de corrélation intraclasse pour vérifier le degré d'accord entre les évaluateurs a été calculé et indique qu'il y a relativement peu d'accord entre les évaluateurs experts concernant le jugement de la créativité ($r=0,504$, $p<0,05$). Les évaluateurs non experts ont pour leurs parts évalué les fiches de manière plus cohérente ($r=0,733$, $p<0,001$). Dans l'ensemble, les évaluateurs présentent un degré d'accord acceptable ($r=0,67$, $p<0,001$).

Expertise		Dimension_Nouveauté	Dimension_Résolution	G_Originalité
Expert	Mean	3,883	4,60	4,2427
	N	48	48	48
	Std. Deviation	,3110	1,228	,61011
NonExpert	Mean	4,117	4,33	4,2208
	N	48	48	48
	Std. Deviation	,3410	1,451	,73382
Total	Mean	4,000	4,46	4,2318
	N	96	96	96
	Std. Deviation	,3452	1,344	,67133

Tableau 5-5 — Analyse descriptive de l'évaluation des fiches produites par les évaluateurs experts et non-experts.

L'analyse de la variance (ANOVA) a été réalisée pour comparer les évaluations des experts et des non-experts. Nous observons un effet principal de l'expertise uniquement sur la dimension nouveauté $F(1,94)=12.27$, $p<0.005$. Les experts ($M= 3.88$, $SD=.311$) jugent, en moyenne, que les idées produites sont moins créatives que les non-experts ($M=4.12$, $SD=.341$). Par ailleurs, les résultats indiquent qu'il n'y a pas d'effet de l'expertise sur la dimension « résolution », $F(1,94)=0.859$ et sur le score global de la créativité $F(1,94)=0.021$. Les résultats de l'ANOVA sont présentés dans le tableau 5-6.

	Df	Mean Square	F	Sig.
ScoreNouveauté	1	1,307	12,266	,001*
ScoreRésolution	1	1,277	,859	,356
ScoreOriginalité	1	,009	,021	,885

Tableau 5-6— Résultats de l'ANOVA des évaluations en fonction de l'expertise

		Nouveauté	Résolution	Originalité
Expert	Nouveauté	1		
	Résolution	-,153	1	
	Originalité	,101	,968**	1
NonExpert	Nouveauté	1		
	Résolution	-,067	1	
	Originalité	,166	,973**	1

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tableau 5-7 Matrice de corrélation entre le niveau d'expertise et les dimensions de la créativité mesurées.

La dimension résolution est fortement et positivement corrélée entre experts, $r(48)= 0.97$, $p<.05$ et entre les non experts, $r(48)= .973$, $p<.05$. Les autres dimensions mesurées ne présentent pas de corrélation significative entre les évaluateurs.

5.7. Discussion et conclusion

5.7.1. Création individuelle versus collective

Les résultats montrent qu'il y a un effet significatif dans le nombre et les types d'idées générés en fonction de la condition de création. Ces résultats ne correspondent cependant pas à nos attentes.

5.7.2. Hypothèse 1 A : la condition collective permet-elle de produire plus d'idées disruptives et réciproquement?

Notre hypothèse de départ était que plus d'idées disruptives serait générées en condition collective (cocreation) que dans la condition individuelle (Agenda). Les résultats montrent cependant qu'il n'y a pas, de manière significative, plus d'idées disruptives entre la condition individuelle et la condition collective même si en moyenne plus d'idées disruptives sont engendrées lorsqu'ils élaborent des solutions seuls.

Cette différence entre les deux conditions pourrait être due à deux facteurs. Le premier est la pression temporelle présente dans la condition collective (30 minutes pour la partie divergence). Le deuxième facteur est la recherche de conformité sociale au sein du groupe (Asch, 1956).

Concernant la contrainte temporelle, les participants avaient 30 minutes pour générer autant d'idées que possible au cours de la cocreation alors que cette pression temporelle n'était pas présente lorsqu'ils ont élaboré individuellement les idées chez eux. La littérature pointe plusieurs explications quant à la nature inhibitrice de la pression temporelle sur la production d'idées.

- (1) Les idées les plus créatives nécessitent du temps comme l'ont démontré Wallach et Kogan (1965).
En effet, les idées les plus créatives apparaissent généralement relativement tard lors de la phase de divergence.
- (2) La temporalité peut être un facteur inhibant la production des idées à cause du stress. Le stress engendré pourrait affecter les processus et les stratégies que les individus mettraient en place. Lorsque la pression temporelle est trop présente, les individus auraient recours à des stratégies moins complexes, mais qui donnent lieu à une performance moindre en termes de nombre d'idées produites (De Dreu, 2003).

- (3) La gestion du temps dans la créativité est un facteur inhibant la performance créative (Runco, 1999). Les ressources cognitives allouées pour gérer le temps imparti sont autant de ressources non attribuées en faveur de la pensée créative.

La recherche de conformité sociale au sein du groupe est un facteur pouvant expliquer les résultats obtenus. Les individus ont naturellement tendance à se conformer à la majorité même si dans le cadre de notre étude, la critique n'était pas admise pour diminuer cet effet. Alors que l'étude requerrait que leurs idées soient divergentes, il est possible que la peur d'être négativement perçus par le groupe (Diehl et Stroebe, 1987) en produisant des idées minoritaires ait limité autant la qualité que la quantité des idées produites dans la condition collective.

5.7.3. Hypothèse 1B : La condition collective produit-elle plus d'idées pertinentes ?

L'étude a, en outre, mis en évidence une différence significative dans le nombre d'idées non pertinentes. Lorsque les participants génèrent des idées individuellement, ils ont tendance à créer significativement plus d'idées non pertinentes.

Le facteur social (conformité à la majorité) de la cocréation favorise la génération d'idées plus pertinentes dans la mesure où les idées non pertinentes pourraient être jugées négativement par le reste du groupe. La pression de la conformité et du jugement des autres est absente lorsque l'élaboration des idées est réalisée seule. Cette absence du jugement d'autrui pourrait en partie expliquer le nombre significatif d'idées non pertinentes produites dans ce contexte.

5.7.4. Est-ce que le niveau expertise conditionne le jugement créatif ?

Les résultats en regard de la concordance entre juges nous indiquent que les juges experts sont plus en désaccord que les évaluateurs non experts lorsqu'ils évaluent les idées. Cela va à l'encontre des résultats obtenus dans la littérature où en général les experts ont un degré d'accord élevé (Kaufman et al, 2008). Les non-experts ont en effet un accord inter-juge acceptable alors que le degré d'accord entre experts n'est pas satisfaisant. Cette différence pourrait être due aux différentes spécialisations de ces derniers. En effet, même si les différents évaluateurs travaillaient tous sur le concept de l'Internet des objets, ils avaient un regard différent, car certains étaient plutôt centrés sur les applications dans le contexte de la maison intelligente (penchant domotique) alors que d'autres étudiaient les applications dans un cadre plutôt urbain avec le concept de ville intelligente. Par opposition à ces divergences entre experts que nous avons rapportées, la cohérence entre évaluateurs non experts pourrait s'expliquer par un nivellement des connaissances sur les technologies émergentes. Ainsi, il est probable que les

évaluateurs non experts soient plutôt en accord parce qu'ils ne sont pas au courant des nouvelles avancées technologiques.

Si l'étude ne montre pas de différence significative entre le statut de l'évaluateur et la dimension résolution ainsi que le score global de la créativité, elle indique cependant que la perception de la nouveauté est sensiblement différente. Les évaluateurs non experts trouvent, en moyenne, que les idées produites lors de la cocréation sont significativement plus originales que les experts. Les experts seraient plus sévères quant au caractère novateur des solutions évoquées. Cette différence peut également s'expliquer par les connaissances plus avancées que ces derniers ont quant au développement technologique et les concepts en cours de réalisation dans le domaine.

5.8. Limites de l'étude et perspectives

L'étude a démontré que la condition d'élaboration influe sur la production des idées. Cependant, nous notons plusieurs limitations dues notamment à une pression temporelle sans doute élevée dans la condition collective et à la pression sociale de se conformer au groupe. Il serait en outre souhaitable de contrôler d'autres facteurs tels que la motivation intrinsèque par exemple, car nous avons observé de grandes variations entre les différentes personnes dans le cadre de la production individuelle. Si les résultats ne sont pas toutes conformes à nos attentes, ils mettent en lumière des avantages certains et des inconvénients entre élaborations individuelles et collectives.

Une limitation supplémentaire réside dans le codage des idées qui avaient été jugées nécessaires en raison du nombre important d'idées différentes dans les fiches que les participants ont créées. Des exemples des fiches créées sont disponibles en annexe.

Élaboration individuelle		Élaboration collective	
Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
Pas de pression sociale	Complété par des participants motivés. Nous avons observé un participant qui n'a pas rempli de fiches	Des idées plus pertinentes, moins de « déchets ».	Sensible à la pression sociale
Une temporalité longue qui permet de générer beaucoup d'idées	Un grand nombre d'idées non pertinentes qui peut « parasiter » l'évaluation des productions	Meilleure participation. Tous les participants ont créé plusieurs fiches	Temporalité limitée. La pression temporelle a un effet négatif sur l'évocation de nouvelles idées

Tableau 5-8 — Avantages et inconvénients observés dans le cadre de cette étude.

Nous avons observé, dans cette étude, l'influence d'une temporalité longue sur la production individuelle et collective. Il serait intéressant de contrôler d'autres conditions, comme par exemple l'aspect temporel court pour les deux conditions de productions afin d'observer s'il y a bien un effet du temps sur l'élaboration de nouvelles idées.

En ce qui concerne l'évaluation, les adjectifs bipolaires choisis étaient ceux de la version originale de Besemer et O'Quin (1989) qui était en anglais. Même si les différents évaluateurs maîtrisaient l'anglais (d'une part, les évaluateurs experts (chercheurs) travaillent dans une entreprise franco-américaine et ont l'habitude de travailler dans un environnement anglophone et communiquent leurs recherches en anglais, d'autre part les évaluateurs non experts sont bilingues de par leurs origines), il se peut qu'une différence au niveau du langage ait pu contribuer à un faible accord entre évaluateurs experts. En outre, il serait intéressant de renouveler l'expérience avec un plus grand nombre d'évaluateurs experts et non experts pour voir si nous obtenons une concordance similaire entre évaluateurs non experts et également observer si les experts ont un meilleur niveau d'accord.

Chapitre 6. Utilisation d'une probe technologique pour analyser les besoins latents

6.1. Introduction

Nous avons, dans notre état de l'art, décrit la probe technologique de la façon suivante: un dispositif technique mettant en avant une technologie peu connue du grand public que les concepteurs introduisent dans le quotidien des personnes. Le but est de permettre aux participants d'explorer les usages librement afin d'imaginer de nouvelles fonctionnalités après l'avoir utilisé pendant une période relativement longue pour aider les concepteurs.

Cette étude vise à étudier dans quelle mesure, de manière empirique, cette probe technologique permet aux participants de générer des idées originales et adaptées.

6.2. Méthode

6.2.1. Participants

6.2.1.1. Les sujets

Cette étude a été réalisée avec la participation de deux cent quarante utilisateurs de smartphones. La majorité de ces participants (192) étaient des utilisateurs d'iPhone en raison de la compatibilité de ce modèle avec le dispositif technologique utilisé (un picoprojecteur). 48 personnes étaient des utilisateurs de smartphones Android. Étant donné que seuls les iPhone étaient compatibles avec le picoprojecteur, les 48 utilisateurs de téléphone Android ont participé dans les conditions où le temps d'usage était limité (Temps court individuel ou temps court collectif).

Les participants (120 hommes et 120 femmes), en moyenne âgés de 25.0 ans (Ety = 5.83 ; Min=17 ; Max=65), ont tous accepté d'utiliser le dispositif dans un local situé à Paris (pour la condition temporalité courte) ou quotidiennement puis à revenir dans les locaux de l'étude (condition temporalité longue). Le recrutement des participants a été réalisé sur les forums spécialisés (e.g iphonesoft.fr) et sur les réseaux sociaux (Facebook et Twitter). Cette étude, non rémunérée, comportait un tirage au sort permettant à 20 des participants de gagner un picoprojecteur.

6.2.1.2. Les Évaluateurs

Douze évaluateurs ont été recrutés afin d'évaluer les idées exprimées au cours des différentes phases de formulation des besoins. Quatre évaluateurs experts (2 hommes et 2 femmes) en conception technologique (M= 36.2, Ety= 6.85, Min= 30, Max= 44) ainsi que huit évaluateurs non experts (4 hommes et 4 femmes) ayant une moyenne d'âge de 29.1 ans, (Ety=1.36, Min= 27, Max= 31) ont évalué les idées produites par les participants.

6.2.2. Matériel

6.2.2.1. Le pico-projecteur

Le dispositif utilisé était composé d'un pico projecteur (aiptek T30) compatible avec les smartphones Apple (iPhone modèles : 3G, 3GS, 4, 4S). Le dispositif était également compatible avec des ordinateurs munis d'une sortie S-vidéo, appareils photo et consoles de jeux grâce aux câbles fournis. Une fois connecté, certains contenus (vidéos et photos) pouvaient être projetés sur les surfaces choisies par les participants à condition d'avoir suffisamment d'obscurité.

Le pico-projecteur pouvait être utilisé à main levée ou alors sur le trépied qui était fourni. L'utilisation du dispositif était peu complexe dans sa prise en main: deux boutons permettaient de régler le niveau des haut-parleurs et une molette sur le côté permettait de régler le focus pour améliorer la netteté si besoin. Le pico projecteur utilisé était Plug and Plug : il suffisait de le connecter, aucun logiciel n'était nécessaire pour pouvoir l'utiliser.

Dans le cas où les participants étaient utilisateurs de téléphone Android (condition « laboratoire »), un iPhone 4 compatible avec le pico projecteur était fourni aux participants.



Figure 8 — Dispositif utilisé: un iPhone et un pico-projecteur

6.2.2.2. Fiches de co-création

Des fiches de co-création (cf étude 1) ont été utilisées comme support pour permettre aux participants de noter leurs idées.

6.2.3. Procédure: déroulement de l'étude

Pour les besoins de l'étude, quatre groupes de soixante personnes ont été constitués. La distribution des participants a été réalisée de manière aléatoire.

- (1) Groupe 1 : Utilisation « In situ » du dispositif (temps d'utilisation longue) suivi d'une élaboration individuelle des idées.

Dans un premier temps, rendez-vous était pris individuellement avec les participants pour leur prêter le matériel. Durant cette rencontre, nous avons montré le dispositif et expliqué brièvement son fonctionnement. Un deuxième rendez-vous était fixé une semaine plus tard dans un local à Paris pour restituer le matériel et pour faire un « débriefing ». Les participants étaient encouragés à utiliser le dispositif quotidiennement ainsi qu'à l'utiliser où ils le souhaitent, et ce, avec d'autres personnes s'ils le désiraient. Après une semaine d'utilisation, la deuxième phase de l'étude constituait à élaborer des idées, basées sur le principe de la projection, de manière individuelle.

- (2) Groupe 2 : Utilisation en condition « laboratoire » (durée courte d'utilisation) suivie d'une élaboration individuelle.

Les participants venaient dans le local à Paris. On leur montrait le dispositif et ils étaient invités à l'utiliser librement pendant un quart d'heure. À la suite de ce temps d'utilisation, les participants étaient invités à créer des services basés sur le principe de la projection de manière individuelle.

- (3) Groupe 3 : Utilisation « In situ » du dispositif (temps d'utilisation longue) suivi d'une élaboration collective des idées (groupe de quatre personnes composé aléatoirement).

Comme pour le groupe 1, la première rencontre avec les participants consistait à leur prêter le matériel, à leur donner la consigne et à prendre rendez-vous une semaine plus tard. La deuxième partie de l'étude était cependant différente, les participants étaient réunis en groupe de quatre personnes où ils étaient invités à co-créeer des services basés sur le principe de la projection d'information.

- (4) Groupe 4 : Utilisation en condition « laboratoire » (durée courte d'utilisation) suivie d'une élaboration collective (groupe de quatre personnes composé aléatoirement).

Les participants venaient dans le local pour utiliser le dispositif. Ces derniers utilisaient le dispositif seuls. Lorsque cela était possible, deux participants utilisaient le dispositif seuls dans deux salles distinctes. Dans le cas contraire, ils étaient invités à patienter le temps que les autres participants

finissent d'utiliser le matériel. Lorsque les quatre participants avaient terminé, ils étaient réunis afin d'élaborer ensemble de nouveaux services en se basant sur leurs expériences avec la projection.

6.2.3.1. Consignes d'utilisation du dispositif temps court:

« Voici un picoprojecteur, vous disposez de différents câbles qui permettent de le connecter à un iPhone ou encore à un ordinateur. Vous avez des boutons qui permettent de faire varier le volume sonore ainsi qu'une molette qui permet de modifier la focale permettant d'améliorer la netteté de l'image projetée en fonction de la distance. .

Pendant 15 minutes, vous pouvez utiliser à votre guise le dispositif avec le smartphone afin de projeter le contenu que vous désirez : photos, vidéos, navigateur web, etc. »

6.2.3.2. Consignes temps long:

Au cours de cette étude, l'université Pairs Descartes vous prête un picoprojecteur pendant la durée d'une semaine afin de l'utiliser dans différentes situations. Comme vous pouvez le voir, le dispositif peut être connecté à un iPhone ou à un ordinateur (sous réserve d'avoir le câble). De manière à respecter la procédure de l'expérience, vous devez utiliser le picoprojecteur fourni au minimum une heure (cumulée) par jour. Explorez différents usages possibles en l'utilisant dans différents lieux (dans votre cuisine, dans votre salon, chambre, chez des amis ou dans le métro par exemple), pour votre usage personnel, mais vous pouvez aussi l'utiliser avec différentes personnes (amis ou membre de la famille par exemple).

A la fin de cette semaine d'utilisation prévue, vous restituerez le matériel fourni lors d'une date préalablement convenue ensemble pour une session de travail qui durera 45 minutes.

6.2.3.3. Consignes élaboration créative individuelle

Lors de cette séance de travail, les participants étaient invités à imaginer de futurs services basés sur le principe de la projection qu'ils ont pu voir avec le mini-projecteur et imaginer comment ceux-ci pourraient répondre à leurs besoins. Les participants n'étaient pas obligés de se référer au projecteur tel qu'ils l'ont utilisé.

La consigne pour l'élaboration créative individuelle était la suivante :

Vous avez à votre disposition des fiches services pour noter vos idées et des stylos.

Lors de la composition de chaque nouveau service que vous aimerez avoir :

- *Listez les objets ou les sources d'informations utilisées dans la partie « composition du service »*
- *Décrivez les situations où celui-ci pourrait être utilisé dans votre vie quotidienne en décrivant le fonctionnement du service dans la partie « description du service »*
- *dites-nous pourquoi vous avez eu l'idée de ce service dans la partie « intérêt ».*
- *Numérotez chaque fiche créée en respectant l'ordre dans laquelle elles ont été réalisées.*

Ne vous souciez pas de la faisabilité technique concernant vos idées.

Règles générales :

- (1) *Pas de critique sur les idées produites;*
- (2) *Générez autant d'idées que possible, la quantité prime sur la qualité ;*
- (3) *Toutes les idées comptent, surtout les plus originales ;*
- (4) *Améliorer les idées déjà produites pour en produire de nouvelles.*

6.2.3.4. Consignes élaboration créative collective

La même consigne que pour l'élaboration individuelle était utilisée à l'exception du fait que les participants étaient encouragés à discuter et à partager leurs idées dans le respect des règles générales.

6.2.4. Recueil de données

Pour les besoins de l'analyse, les fiches produites au cours des séances de créativité ont été utilisées. En sus de ces productions, nous avons recueilli les évaluations des juges lors d'un premier tri d'idées. À la suite de ce tri, trente des idées les plus créatives ont été sélectionnées pour être évaluées par les juges à partir du questionnaire CPSS de Bessemer et O'Quinn (1989).

6.2.4.1. Évaluation des idées

- **Évaluation créative et tri des idées**

Dans un premier temps, l'ensemble des idées a été évalué par les juges. Leur tâche était d'évaluer le degré de créativité de chaque idée de service (fiche) sur une échelle de créativité allant de 1 à 7. Par exemple, s'ils jugeaient qu'une idée n'était pas du tout créative, ils pouvaient attribuer le score de « 1 » alors que s'ils jugeaient qu'une idée était hautement créative, ils pouvaient attribuer un score de « 7 ». Pour se faire, trois groupes ont reçu 381 fiches à évaluer alors qu'un groupe a reçu 382 fiches.

- **Évaluation des idées hautement créatives**

À partir de la première évaluation, trente idées les plus créatives issues de chaque groupe d'évaluation ont été soumis au même groupe de juges pour être évaluées de manière plus approfondie. Pour cela, nous avons utilisé les sous-échelles du CPSS. Pour chacune des sous-échelles, nous avons traduit les adjectifs correspondants. Les sous-échelles, leurs adjectifs ainsi que les définitions que les évaluateurs ont utilisées sont résumés dans le tableau 6-1.

Dimensions et sous-échelles du CPSS	Adjectifs	Définitions
Nouveauté		Degré de nouveauté
Original	Frais, nouveau, inhabituel, unique	Rare et inhabituel
Surprenant	Étincelant, renversant, stupéfiant, étonnant	Présentant une nouvelle réalité aux utilisateurs
Germinal	Avant-gardiste, révolutionnaire, radical, influent, précurseur	Permet de suggérer d'autres produits créatifs
Résolution		Degré d'adaptation, répondant au besoin du problème
Valeur	Valable, important, essentiel, nécessaire	Jugé pertinent, car répond aux besoins des utilisateurs
Logique	Sensé, pertinent, approprié, adéquate	Utilise et respecte les règles du domaine
Utilité	Efficace, fonctionnel, utile, exploitable	À des applications pratiques et claires
Élaboration et synthèse		Degré de constitution d'éléments différents en une production claire et cohérente
Structuré	Consistent, ordonné, organisé, élaboré, complet	Au sens complet
Élégant	Gracieux, charmant, attirant, raffiné	La solution est élaborée de manière claire et compréhensible
Complexité	Complicé, profond, sophistiqué, chatoyant	Contient plusieurs éléments à différents niveaux
Compréhensible	Sensé, intelligible, claire, évident	Permet aux utilisateurs de comprendre son fonctionnement
Bien construit	Habile, bien fait, méticuleux, soigné	Travaillé et retravaillé avec attention au plus haut point à un moment donné

Tableau 6-1 — Dimensions/sous-échelles et leurs définitions ainsi que les adjectifs correspondants issus du CPSS (Bessemmer et O'Quinn, 1989).

Les évaluateurs avaient comme consigne d'indiquer leurs degrés d'accord avec les adjectifs proposés pour chaque service (fiche) sur une échelle de Likert allant de 1 à 7 (1 correspondant à « pas du tout » et 7 à « tout à fait »).

6.2.5. Variables de l'étude

6.2.5.1. Variables indépendantes

- **VI 1 : Condition d'élaboration** (seul versus collective)

La condition « élaboration » renvoie à la situation dans laquelle les individus ont élaboré les services dont ils auraient besoin. Les participants ont, soit, créé les services qu'ils imaginent seuls, ou alors, créé les services collectivement dans des groupes composés aléatoirement de quatre personnes.

- **VI 2 : Exposition** (Laboratoire versus in situ)

La condition « exposition » fait référence à la situation d'utilisation du dispositif technique.

Dans la situation « laboratoire », les participants ont utilisé le dispositif pendant une durée courte en présence de l'expérimentateur. Dans le cas de la modalité « In situ », les participants ont eu le loisir d'utiliser le dispositif librement chez eux ou dans des lieux de leurs choix. Ils pouvaient également l'utiliser seuls ou avec d'autres personnes s'ils le souhaitaient.

- **VI 3 : Contrôle** (Vrais groupes versus Faux groupes)

Nous avons regroupé les productions individuelles (par groupe de quatre personnes) afin de constituer de faux groupes (groupes nominaux). Les vrais groupes correspondent aux productions issues de la condition collective.

- **VI 4 : Niveau d'expertise des évaluateurs** (Expert versus Non-Expert)

Nous avons également contrôlé le degré d'expertise des évaluateurs.

6.2.5.2. Variables dépendantes

- VD1: Nombre d'idées produites
- VD2: Degré créatif des idées générées
- VD3: Indice de créativité. Score obtenu aux différentes sous-échelles du CPSS

6.2.6. Hypothèses

6.2.6.1. Hypothèse 1 : La condition au cours de laquelle les participants utilisent puis élaborent les idées influence le nombre de productions.

Cette hypothèse a été décomposée de la manière suivante :

- **Hypothèse 1 A:** « L'exposition » (situation d'utilisation) de l'artefact influe sur le nombre d'idées que les participants vont produire.

On s'attend ainsi à ce que le nombre d'idées que les participants vont produire dépende de la situation d'utilisation du dispositif.

- **Hypothèse 1B:** La condition « élaboration » des idées influe sur la quantité de services que les participants vont développer.

Notre hypothèse est que la condition dans laquelle les participants élaborent les idées va conditionner la quantité d'idées produites.

- **Hypothèse 1C:** L'exposition ainsi que la condition de l'élaboration influencent la quantité d'idées produites.

On s'attend à ce qu'il y ait une influence réciproque de l'exposition et de la condition d'élaboration sur le nombre de production.

6.2.6.2. Hypothèse 2 : La condition au cours de laquelle les participants utilisent puis élaborent les idées influence la qualité des idées produites.

Cette hypothèse a été décomposée en trois sous-hypothèses :

- **Hypothèse 2A:** L'exposition (situation d'utilisation) de l'artefact influe sur la qualité des idées produites.

On s'attend à ce que les participants ayant utilisé le dispositif pendant une longue période produisent des idées plus originales que les participants qui l'ont utilisé pendant un temps court.

- **Hypothèse 2B:** La condition d'élaboration des idées influe sur la qualité des idées produites. On s'attend à ce que les idées produites individuellement soient meilleures qualitativement que les idées générées en groupes.

- **Hypothèse 2C:** L'exposition ainsi que la condition de l'élaboration influencent la qualité des idées produites.

On s'attend à ce que l'exposition et la condition d'élaboration influencent réciproquement la qualité des productions.

6.2.6.3. Hypothèse 3. Meilleures performances des groupes nominaux

- **Hypothèse 3A:** Les groupes nominaux sont plus performants quantitativement que les vrais groupes.

On s'attend à ce que les groupes nominaux produisent plus d'idées que les vrais groupes quelle que soit la condition d'exposition.

- **Hypothèse 3B:** Les groupes nominaux sont plus performants qualitativement que les vrais groupes.

Les groupes nominaux produiraient des idées de meilleures qualités que les vrais groupes quelle que soit la condition d'exposition.

6.2.6.4. Hypothèse 4. Perception des évaluateurs

- **Hypothèse 4:** Le niveau d'expertise conditionne le jugement des évaluateurs

Les évaluateurs experts sont plus critiques dans leurs jugements que les évaluateurs non experts.

6.3. Résultats

6.3.1. Première évaluation des productions

6.3.1.1. Accord inter juge sur la mesure créative des idées

Dans un premier temps, nous avons évalué les idées sur leur degré de créativité à partir d'une échelle de Likert allant de 1 à 7. Une note de 1 représente une idée « pas du tout » créative alors qu'une idée ayant reçu une note de 7 est jugée « tout à fait créative ». Le degré d'accord inter-juge sur cette dimension créative a été calculé à partir de la corrélation intraclasse. Dans l'ensemble, les évaluateurs

de chaque groupe ont montré un degré d'accord élevé : groupe 1 (0.78), groupe 2 (0.82), groupe 3 (0.83), groupe 4 (0.85). Pour chaque groupe, trente idées parmi les plus créatives ont été sélectionnées pour la deuxième phase d'évaluation.

6.3.2. Deuxième évaluation des productions

6.3.2.1. Cohérence interne du questionnaire

Nous avons utilisé l'ensemble de l'échelle de Besemer et O'Quin (1989) sur 3 dimensions pour mesurer la créativité des idées produites : « nouveauté », « résolutions », « élaboration et synthèse ». La dimension « Nouveauté » englobait 3 sous-échelles : « original », « surprenant » et « germinal ». L'item « original » renvoie au caractère rare et inhabituel des idées, « surprenant » fait référence à une réalité nouvelle et « germinal » renvoie au caractère inspirant de l'idée. La dimension « résolution », composée des items « valeur », « logique » et « utilité », fait référence au degré d'adaptation des idées. La « valeur » renvoie à la pertinence des idées, la « logique » au respect des règles, et « l'utilité » si l'idée a des applications pratiques. La dimension « Élaboration & synthèse » renvoie au degré de constitution d'éléments différents en une production claire et cohérente. Cette dimension est composée des items suivants : « structure » qui renvoie au degré de complétude, « élégance » pour la clarté de l'élaboration, « complexité » renvoie aux différents éléments composant l'idée, « compréhension » fait référence à la compréhension du fonctionnement et « Bien construit » si l'idée est bien travaillée. Nous avons calculé la cohérence interne de ce questionnaire pour les 4 groupes d'évaluateurs. Pour l'ensemble des groupes, le questionnaire utilisé a une cohérence interne acceptable.

- *Groupe 1*
Nouveauté ($\alpha=0.84$), résolution ($\alpha= 0.87$), Élaboration et synthèse ($\alpha=0,68$) et la mesure globale de la créativité ($\alpha=0,76$).
- *Groupe 2*
Nouveauté ($\alpha=0.84$), résolution ($\alpha= 0.80$), Élaboration et synthèse ($\alpha=0,77$) et la mesure globale de la créativité ($\alpha=0,82$).
- *Groupe 3*
Nouveauté ($\alpha=0.97$), résolution ($\alpha= 0.58$), Élaboration et synthèse ($\alpha=0,76$) et la mesure globale de la créativité ($\alpha=0,88$)
- *Groupe 4*
Nouveauté ($\alpha=0.93$), résolution ($\alpha= 0.85$), Élaboration et synthèse ($\alpha=0,83$) et la mesure globale de la créativité ($\alpha=0,93$).

6.3.2.2. Accord inter-juge

Nous avons calculé l'accord inter-juges pour chaque groupe d'évaluateurs. Les évaluateurs du groupe 1, 3 et 4 ont un bon degré d'accord entre eux : groupe 1 ($r=0.87$, $p<0.05$), groupe 3 ($r=0.96$, $p<0.05$), groupe 4 ($r=0.81$, $p<0.05$). Cependant, les évaluateurs du groupe 2 ont peu d'accord dans leurs jugements ($r=0.14$, $p>0.05$).

6.3.3. Résultats 1 : production des participants.

6.3.3.1. Analyses descriptives du nombre d'idées produites

Les résultats descriptifs montrent que les participants produisent globalement plus d'idées lorsqu'ils élaborent individuellement les idées seuls ($N=885$, $M=4.36$, $SD=2.41$) qu'en groupe ($N=640$, $M=3.37$, $SD=1.82$). On observe également une plus grande variabilité dans le nombre d'idées produites lorsque les participants sont seuls à créer des services ($SD=2.41$ versus $SD=1.82$). Lorsque les participants imaginent seuls les idées dans la condition « in situ », ils produisent en moyenne 4,47 idées ($SD=2.42$) alors que collectivement 3,66 idées sont produites en moyenne ($SD=1.94$). Dans la condition « laboratoire », on constate qu'ils produisent en moyenne moins d'idées ($N=704$, $M=3.75$, $SD=2.20$) que dans la condition « in situ » ($N=821$, $M=4.11$, $SD=2.26$).

Les résultats sont présentés dans le tableau 6-2.

Exposition	Élaboration	Mean	Std. Deviation	N
In situ	Seul	4,47	2,42	460
	Collective	3,66	1,94	361
	Total	4,11	2,26	821
Laboratoire	Seul	4,24	2,40	425
	Collective	2,99	1,58	279
	Total	3,75	2,20	704
Total	Seul	4,36	2,41	885
	Collective	3,37	1,82	640
	Total	3,94	2,24	1525

Tableau 6-2 — Analyses descriptives du nombre d'idées produites dans la condition « exposition » et dans la condition « élaboration ».

6.3.3.2. Différences quantitatives des productions

Le nombre moyen de fiches créés a été analysé au moyen d'une ANOVA. Les résultats obtenus montrent qu'il n'y a pas d'interaction entre la condition « exposition » et la condition « élaboration », $F(1,1521)=3.77$, n.s. L'effet principal de la condition « exposition » $F(1,1521)=15,56$, $p<0.05$ indique qu'il y a significativement plus d'idées produites dans la condition « in situ » ($M=4.11$, $SD=2.26$) que dans la condition « laboratoire » ($M=3.75$, $SD=2.20$). L'effet principal de la condition « élaboration » observé, $F(1,1521)=83.41$, $p<0.05$ indique qu'en moyenne plus d'idées sont produites lorsque les individus élaborent les idées seuls ($M=4.36$, $SD=2.41$) qu'en groupe ($M=3.37$, $SD=1.82$).

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Exposition	73,50	1	73,50	15,56	,000
Élaboration	394,05	1	394,05	83,41	,000
Exposition * Élaboration	17,81	1	17,81	3,77	,052
Error	7185,56	1521	4,72		
Total	31361,00	1525			

Tableau 6-3 — Résultats de l'analyse de la variance du nombre d'idées que les participants ont produits dans les différentes conditions.

6.3.4. Résultats 2: Qualité des idées produites

6.3.4.1. Analyses descriptives de la qualité des productions

En général, les idées produites collectivement ont été mieux notées en moyenne par les évaluateurs ($N=640$, $M=3.97$, $SD=1.32$) alors que les idées produites seules ont été moins bien notées ($N=885$, $M=3.92$, $SD=1.42$). Les résultats suggèrent également que dans la condition « in situ » les idées produites en groupe ($N=361$, $M=4.33$, $SD=1.32$) sont jugées plus créatives par les évaluateurs que les idées élaborées individuellement ($N=460$, $M=4.11$, $SD=1.36$). Cette différence n'est pas observée dans la condition « laboratoire » où les services créés individuellement ont reçu de meilleures notes ($N=425$, $M=3.72$, $SD=1.47$) que dans la condition groupe ($N=279$, $M=3.50$, $SD=1.16$). Le tableau 6-4 résume les résultats descriptifs obtenus.

Exposition	Élaboration	Mean	Std. Deviation	N
In situ	Individuelle	4,11	1,36	460
	Collective	4,33	1,32	361
	Total	4,21	1,35	821
Laboratoire	Individuelle	3,72	1,47	425
	Collective	3,50	1,16	279
	Total	3,64	1,36	704
Total	Individuelle	3,92	1,42	885
	Collective	3,97	1,32	640
	Total	3,94	1,38	1525

Tableau 6-4 — Analyses descriptives de la qualité des idées produites dans la condition « exposition » et dans la condition « élaboration ».

6.3.4.2. Différences dans la qualité des idées produites

L'analyse de la variance (ANOVA) a été réalisée pour comparer les évaluations moyennes des productions dans les différentes conditions. Les résultats montrent qu'il y a un effet d'interaction entre la condition « exposition » et « élaboration », $F(1,1521)= 10.13$, $p<0.05$. L'interaction est croisée à partir de la condition « élaboration ». Il n'y a pas d'effet principal de la condition « élaboration », la différence des notes moyennes entre l'élaboration individuelle et collective n'est pas significative $F(1,1521)= 0.02$, $p>0.05$. En revanche, on observe un effet de la condition « exposition » $F(1,1521)=74.34$, $p<0.05$, les idées produites après une exposition « in situ » sont mieux notées en moyenne ($M= 4.21$, $SD=1.35$) que les idées élaborées en laboratoire ($M=3.63$, $SD=1.36$). Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 6-5.

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Exposition	135,21	1	135,21	74,3	,000
Élaboration	,003	1	,003	,002	,967
Exposition* Élaboration	18,42	1	18,42	10,13	,001
Error	2766,4	1521	1,819		
Total	26619,8	1525			

Tableau 6-5 Résultats de l'analyse de la variance concernant la qualité des idées produites dans la condition « exposition » et dans la condition « élaboration ».

6.3.5. Résultats 3: Condition « contrôle »

Afin de comparer l'effet réel du groupe sur la production quantitative et qualitative des idées produites, nous avons constitué des groupes nominaux en réunissant aléatoirement 4 participants de la condition individuelle pour l'utilisation « in situ » et « laboratoire ». Cela nous a ainsi permis d'avoir un faux groupe « in situ » et un faux groupe « laboratoire » qui ont été comparés aux vrais groupes correspondants.

6.3.5.1. Le nombre de production

- *Analyses descriptives*

Les résultats descriptifs indiquent que les groupes composés a posteriori ($M= 7,47$, $SD= 0.72$) produisent plus d'idées que les vrais groupes ($M= 6,17$, $SD= 1.01$) dans la condition « in situ ». Les faux groupes de la condition « laboratoire » produisent également un plus grand nombre d'idées ($M= 7.65$, $SD= 0.62$) que les vrais groupes ($M= 4.60$, $SD= 0.34$). Ces résultats sont présentés dans le tableau 6-6.

Nombre idées	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Vrai in situ	15	6,17	1,01	4,25	7,75
Faux in situ	15	7,47	,72	6,25	8,50
Total	30	6,82	1,09	4,25	8,50
Vrai Laboratoire	15	4,60	,34	4,00	5,25
Faux Laboratoire	15	7,65	,62	6,25	8,50
Total	30	6,13	1,63	4,00	8,50

Tableau 6-6 Analyses descriptives de la production d'idées des groupes dans les différentes conditions.

- *Différence dans le nombre d'idée*

L'analyse de la variance (ANOVA) entre les vrais groupes et les faux groupes de la condition « in situ » indique qu'il y a une différence significative dans le nombre d'idées produites par les participants, $F(1,28)= 16.46$, $p<0.05$. Les faux groupes ($M= 7,47$, $SD= 0.72$) produisent en moyenne plus d'idées que les vrais groupes ($M= 6,17$, $SD= 1.01$) lorsque les participants ont utilisé le dispositif dans la condition « in situ ». Il y a aussi une différence significative dans la moyenne des idées produites entre les vrais groupes et les faux groupes dans la condition « laboratoire » $F(1,28)= 281.08$,

$p < 0.05$. Les faux groupes ($M = 7.65$, $SD = 0.62$) produisent également plus d'idées que les vrais groupes ($M = 4.60$, $SD = 0.34$). Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 6-7.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
In situ	Between Groups	12,66	1	12,68	16,46	,000
	Within Groups	21,57	28	,770		
	Total	34,24	29			
Laboratoire	Between Groups	69,77	1	69,77	281,08	,000
	Within Groups	6,95	28	,248		
	Total	76,72	29			

Tableau 6-7 — Résultats de l'analyse de la variance du nombre d'idées produites par les groupes dans la condition « in situ » et la condition « laboratoire ».

6.3.5.2. La qualité des idées

- *Analyses descriptives*

L'analyse descriptive de la qualité des idées dans la condition « in situ » indique que les vrais groupes produisent des idées plus créatives en moyenne ($M = 4.44$, $SD = 0.285$) que les faux groupes ($M = 4.15$, $SD = 0.201$) alors que dans la condition « laboratoire », les faux groupes produisent des idées plus créatives ($M = 4.15$, $SD = 0.201$) que les vrais groupes ($M = 3.66$, $SD = 0.382$). Le tableau 6-8 résume les résultats obtenus.

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Vrai In situ	15	4,44	,285	3,68	4,76
Faux in situ	15	4,15	,201	3,76	4,59
Total	30	4,29	,283	3,68	4,76
Vrai Laboratoire	15	3,66	,382	3,08	4,39
Faux Laboratoire	15	4,15	,201	3,76	4,59
Total	30	3,90	,390	3,08	4,59

Tableau 6-8 — Analyses descriptives de la qualité des idées produite par les groupes dans la condition « in situ » et dans la condition « laboratoire ».

- *Différence dans la qualité des idées*

L'analyse de la variance indique, que la différence entre les vrais groupes et les faux groupes est significative dans la condition « in situ », $F(1,28) = 10.41$, $p < 0.05$,». Les vrais groupes produisent des idées jugées plus créatives ($M = 4.44$, $SD = 0.285$) que les faux groupes ($M = 4.15$, $SD = 0.201$). La

différence est également significative dans la condition « laboratoire », les faux groupes produisent en moyenne des idées plus créatives ($M= 4.15$, $SD= 0.201$) que les vrais groupes ($M= 3.66$, $SD= 0.382$). Les résultats sont présentés dans le tableau 6-9.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
In situ	Between Groups	,631	1	,631	10,41	,003
	Within Groups	1,70	28	,061		
	Total	2,33	29			
Laboratoire	Between Groups	1,80	1	1,80	19,29	,000
	Within Groups	2,61	28	,093		
	Total	4,40	29			

Tableau 6-9 - Résultats de l'analyse de la variance de la qualité des idées produites par les groupes dans la condition « in situ » et la condition « laboratoire ».

6.3.6. Résultats 4: Évaluation des idées selon l'expertise des évaluateurs

6.3.6.1. Analyses descriptives de la différence entre experts et non-experts

Avant de comparer l'effet de l'expertise sur l'évaluation des idées sélectionnées, nous avons standardisé les scores des évaluateurs pour chacun des groupes. Chaque groupe a en effet évalué un sous-ensemble de 30 idées différentes. Les notes brutes ne permettent donc pas une comparaison directe entre les groupes. Nous avons ensuite réalisé le test U de Mann-Whitney pour comparer l'évaluation des experts et des non-experts.

Les analyses descriptives indiquent qu'en moyenne les experts donnent des scores moins élevés que les non-experts pour la nouveauté (M experts = -0.350 ; M non-experts = 0.253), la résolution (M experts = -0.421 ; M non-experts = 0.088), l'élaboration (M experts = -0.376, M non-experts = 0.094) et la créativité globale (M experts = -0.587 ; M non-experts = 0.922).

Les résultats sont résumés dans le tableau 6-10.

Expertise			zNouveauté	zRésolution	zElaboration	zCréaGlobale
Expert	N	Valid	120	120	120	120
		Missing	0	0	0	0
	Median	-,350	-,421	-,376	-,587	
	Std. Deviation	1,09	,984	1,00	,968	
Non Expert	N	Valid	240	240	240	240
		Missing	0	0	0	0
	Median	,253	,088	,094	,144	
	Std. Deviation	1,024	,991	,977	,922	

Tableau 6-10 - Analyses descriptives de l'évaluation des idées sur les différentes dimensions du CPSS (Besemer et O'Quin, 1989) en fonction de l'expertise des évaluateurs.

6.3.6.2. Analyses de la différence entre experts et non-experts

Le test U de Mann-Whitney indique qu'il y a une différence significative entre le niveau d'expertise des évaluateurs sur les différentes dimensions de la créativité : La « nouveauté » : (U= 10127, Z= -4,59, $p < 0.05$) ; La « résolution » (U= 10224, Z= -4,49, $p < 0.05$) , « L'élaboration » (U= 9599, Z= -5,16, $p < 0.05$), le score global de créativité (U= 8463, Z= -4,59, $p < 0.05$). Les experts sont plus critiques que les non-experts. L'ensemble des résultats est résumé dans le tableau 6-11.

	Nouveauté	Résolution	Élaboration	Créativité globale
Mann-Whitney U	10127	10224	9599	8463
Wilcoxon W	17387	17484	16859	1572
Z	-4,59	-4,49	-5,16	-6,38
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000

a. Grouping Variable: Expertise

Tableau 6-11-Résultats du test U de Mann-Whitney pour la comparaison des experts et des non experts sur les différentes dimensions de la créativité mesurées.

6.3.7. Analyses complémentaires

Nous avons souhaité, pour compléter nos observations, comparer la fréquence de distribution des idées considérées comme étant hautement créatives par les différents groupes en fonction de leurs provenances. Pour cela nous avons fait le test du χ^2 entre les types de fiches sélectionnés et les groupes d'évaluateurs.

			Gp évaluateur				
			Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Total
Fiche/condition	InSitu	Count	7	7	10	5	29
	Individuelle	Expected Count	7,3	7,3	7,3	7,3	29,0
Labo	Individuelle	Count	5	4	4	7	20
	Collective	Expected Count	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
	InSitu	Count	13	13	11	13	50
	Collective	Expected Count	12,5	12,5	12,5	12,5	50,0
	Labo	Count	5	6	5	5	21
	Collective	Expected Count	5,3	5,3	5,3	5,3	21,0
Total	Count		30	30	30	30	120
	Expected Count		30,0	30,0	30,0	30,0	120,0

Tableau 6-12- Distribution des idées jugées comme étant les plus créatives dans les 4 groupes d'évaluateurs en fonction de leurs origines.

On n'observe pas un effet significatif de la fréquence de distribution des idées provenant des différentes conditions d'élaboration parmi les groupes d'évaluateur. Les idées jugées comme étant les plus créatives issues des différentes conditions sont distribuées de manière similaire dans les 4 groupes d'évaluateurs, $\chi^2(1,120)=3.34$, $p=n.s.$

6.4. Discussions et conclusions

6.4.1. Hypothèse 1A: L'utilisation d'un dispositif en situation naturelle permet aux participants de produire plus d'idées.

Notre hypothèse était que l'exposition (situation d'utilisation) de l'artefact influencerait quantitativement la production d'idées.

Nos résultats nous permettent d'observer que :

“L'effet principal de la condition 'exposition' $F(1,1521)=73,50$, $p<0.05$ indique qu'il y a plus d'idées produites dans la condition 'in situ' ($M=4.11$, $SD=2.26$) que dans la condition 'laboratoire' ($M=3.75$, $SD=2.20$)”

Ces résultats montrent que les participants ayant utilisé le dispositif pendant une durée longue au cours de la condition “in situ” produisent plus d’idées en moyenne que ceux qui l’ont utilisé pendant un temps court. Cela correspond aux différentes théories que nous avons identifiées au cours de notre état de l’art. L’apport significatif d’une utilisation “in situ” par rapport à l’utilisation “laboratoire” peut ainsi être expliqué par plusieurs facteurs :

- L’utilisation du dispositif dans des contextes différents et variés a permis aux participants d’identifier de nouvelles affordances et ainsi d’imaginer plus de possibilités en termes de nouveaux usages.
- Lorsque les participants ont utilisé le dispositif dans la condition “in situ”, ils avaient l’opportunité de l’utiliser avec d’autres personnes s’ils le souhaitaient contrairement à ceux de la condition “laboratoire”. Il est ainsi possible que les participants de la condition “in situ” aient commencé à co-construire de nouvelles possibilités lors de leurs interactions avec d’autres individus alors que les participants de la condition “laboratoire” n’ont pas eu cette opportunité. Dans cette perspective, cette utilisation collaborative leur a permis de bénéficier d’avis et/ou d’idées supplémentaires concernant l’utilisation de ce dispositif pour être plus efficaces au cours de la séance de créativité.
- De plus, dans la condition “in situ”, l’utilisation du dispositif a pu être plus ludique que dans le cadre d’un laboratoire en présence de l’expérimentateur. Dans ce cas, la présence de l’expérimentateur ainsi que le temps limité pour explorer les usages potentiels a pu être ressentie comme une contrainte donnant lieu à une motivation moindre au cours de la séance créative. La motivation peut être occasionnée par une expérience ludique et contribue à générer plus d’idées (Amabile, 1987).

6.4.2. Hypothèse 1B: Les individus produisent davantage d’idées que le groupe.

Nous avons émis l’hypothèse que la condition dans laquelle les participants développent les idées influencerait le nombre d’idées produit.

Les résultats de notre étude ont montré que les idées sont significativement plus nombreuses lorsqu’elles sont élaborées individuellement.

“L’effet principal de la condition ‘élaboration’, $F(1,1521) = 83.41$, $p < 0.05$ indique qu’en moyenne plus d’idées sont produites lorsque les individus élaborent les idées seuls ($M=4.36$, $SD=2.41$) qu’en groupe ($M=3.37$, $SD=1.82$)”

Cette observation est conforme aux résultats reportés dans la littérature (Diehl & Stroebe, 1987 ; Camacho et al. 1995, Rietzschel et al. 2006). Les raisons permettant d'expliquer ce phénomène sont multiples :

- Les membres du groupe peuvent être soumis à l'appréhension à être évalué par les autres membres (Camacho et Paulus, 1995). Cette pression sociale incite donc les individus à se conformer à la majorité dominante (ou au dominant du groupe). Dans cette condition, l'ensemble du groupe génère moins d'idées.
- "Le social loafing" et le "free riding" : Le social loafing se traduit par une diminution de la motivation ou une réduction des efforts fournis par les individus lorsqu'ils sont en groupe (Karau et Williams, 1993). Le "free riding" est similaire mais signifie que les individus diminuent leurs efforts en groupe. Cependant, ce phénomène est davantage lié à la perception que leurs efforts ne sont pas nécessaires (Williams et Karau, 1991).
- Limitation cognitive : lors de la passation en groupe, les participants ont pu produire moins d'idées parce qu'ils doivent effectuer en parallèle plusieurs tâches : (1) porter attention à ce que disent les autres participants, (2) mémoriser leurs idées et (3) porter attention à la discussion s'ils souhaitent partager leurs idées (Diehl and Stroebe ; 1987, 1991).

6.4.3. Hypothèse 1C: La production quantitative des idées n'est pas conditionnée par le contexte d'utilisation et la situation d'élaboration.

Dans la formulation des hypothèses, on avait émis la possibilité que la quantité d'idée produite soit à la fois liée au contexte de création et à la situation d'utilisation.

Hypothèse 1C : L'exposition ainsi que la condition de l'élaboration influencent la quantité d'idées produites.

Les résultats observés nous indiquent qu'il n'y a pas de différence significative dans le nombre de productions.

"Il n'y a pas d'interaction entre la condition 'exposition' et la condition 'élaboration', $F(1,1521)=3.77, p>0.05$ "

En termes du nombre d'idées élaborées, les individus qui ont élaboré seuls produisent dans tous les cas un nombre d'idées supérieur au groupe. Comme nous l'avons précédemment mentionné, les individus produiraient plus d'idées dans tous les cas parce qu'ils ne sont pas contraints par des facteurs sociaux (i.e. la peur à être négativement évalué) qui encouragent les membres des groupes à élaborer davantage leurs idées pour ne pas produire des idées non pertinentes, susceptibles d'être critiquées par

autrui. De plus, les échanges/interactions qui existent au sein des groupes limitent la capacité cognitive des individus, ainsi, ils ont des difficultés à être performants quantitativement.

6.4.4. Hypothèse 2A: L'utilisation du dispositif en situation naturelle permet de créer des idées plus créatives.

Notre hypothèse était que le contexte d'utilisation impacte la qualité des productions lors de la séance de créativité

Hypothèse : L'exposition (situation d'utilisation) de l'artefact influe sur la qualité des idées produites.

Les résultats indiquent en effet, que l'utilisation du dispositif a une influence sur la qualité des productions créatives:

“On observe un effet de la condition ‘exposition’ $F(1,1521)=74.34, p<0.05$, les idées produites après une exposition ‘in situ’ sont mieux notées en moyenne ($M= 4.21, SD=1.35$) que les idées élaborées en laboratoire ($M=3.63, SD=1.36$)”

L'utilisation du dispositif pendant une durée plus longue dans une situation naturelle d'usage a permis, dans ce cas, aux participants d'imaginer des idées que les évaluateurs ont jugé plus créatives. Ces résultats peuvent être expliqués par :

- Un effet de fixation fonctionnel : Une temporalité courte en condition “laboratoire” ne permet qu'une exploration limitée des contextes d'utilisations possibles. Cela a pour effet d'introduire un effet de fixation fonctionnel (Birch & Rabinowitz, 1951) qui a comme conséquence de limiter la capacité des participants, de cette condition, à imaginer des usages éloignés du contexte dans lequel ils ont utilisé le produit donnant ainsi lieu à production d'idées moins créatives.
- Une meilleure stimulation cognitive : Les expériences personnelles, les idées provenant d'autres personnes avec qui les participants ont interagit en utilisant le dispositif au cours de la condition “in situ” ont pu être utilisé comme stimulus lors de la session créative. En effet, dans cette condition, les participants ont pu utiliser le dispositif dans des situations et des contextes variés alors que dans la condition “laboratoire”, les interactions et les contextes d'utilisations étaient limités dans le temps et dans l'environnement. L'effet positif de stimulations cognitives variées sur la qualité des idées produites a été démontré dans de précédentes études empiriques (Dugosh et al. 2000; Nijstad et al. (2002).

6.4.5. Hypothèse 2B: La condition d'élaboration des idées n'a pas influencé la qualité des productions créatives

Selon notre hypothèse initiale, la condition dans laquelle les individus produisent les idées conditionnerait leurs qualités.

Hypothèses: La condition d'élaboration des idées influe sur la qualité des idées produites.

Cependant, les résultats nous indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre la condition individuelle et la condition collective.

“Il n'y a pas d'effet principal de la condition 'élaboration', la différence des notes moyennes entre l'élaboration individuelle et collective n'est pas significative, $F(1,1521) = 0.02, p > 0.05.$ ”

Au niveau qualitatif, la différence entre productions individuelles et collectives ne varie pas significativement. Nous nous attendions cependant à ce que la qualité des idées émanant de la condition individuelle soit de meilleure qualité que celles issues de la création collective.

Au regard des résultats, nous observons que l'apport du groupe est meilleur mais non significatif dans la condition « in situ ». La qualité moyenne relativement élevée des productions individuelles et collectives nous laisse supposer que cette absence de différence observée pourrait être liée à :

- (1) La capacité des individus et des groupes à être créatif à été atteinte, du moins dans les temps impartis,
- (2) Les limites du support technologique ou de la méthode de créativité utilisée,
- (3) La capacité des évaluateurs à discriminer des idées très créatives.

En ce qui concerne la condition « laboratoire », il est possible que ces observations résultent des limites d'interactions avec le support technologique pendant une durée courte dans un contexte d'usage limité. En conséquence, il est probable que la motivation, à la fois pour les individus et pour le groupe, soit moindre que dans la condition « in situ » pour tous les participants.

6.4.6. Hypothèse 2C : La qualité des idées produites dépend du contexte d'utilisation et la situation dans laquelle elles sont développées.

Notre hypothèse suggérerait que le contexte d'usage et la situation dans laquelle les participants sont amenés à imaginer de nouvelles solutions influencent leurs qualités.

Hypothèse 2C : L'exposition ainsi que la condition de l'élaboration influencent la qualité des idées produites.

Les résultats observés indiquent que la condition “exposition” ainsi que la condition “élaboration » impactent la qualité des idées produites.

“Il y a un effet d'interaction entre la condition ‘exposition’ et la condition ‘élaboration’, $F(1,1521)=10.13, p<0.05.$ ”

La qualité des idées produites individuellement est supérieure qualitativement aux idées que les groupes évoquent uniquement lorsque les individus ont initialement utilisé le dispositif dans la “condition laboratoire”. En revanche, lorsque le dispositif est utilisé en situation naturelle, la production groupale est jugée plus créative que lorsque les idées ont été produites seules. De plus, on observe que les idées sont perçues comme étant meilleures lorsque les participants ont précédemment utilisé le dispositif dans la condition “in situ”.

Ces résultats peuvent provenir d'un niveau de motivation plus élevé chez les participants dans la condition “in situ”. Comme nous l'avons précédemment mentionné, lors de l'utilisation en condition naturelle, les participants sont soumis à moins de pression favorisant ainsi une expérience plus ludique qui pourrait avoir un impact positif sur la motivation lors de la séance créative, plus particulièrement lors de la co-création.

Il est aussi possible que les expériences personnelles ainsi que les interactions avec d'autres personnes lors de l'utilisation précédente dans la condition “in situ” soient partagées au cours de la co-création. Ces retours d'expériences peuvent être vus sous deux angles. La première, d'un point de vue de la co-construction des besoins qui est initiée dès lors que les participants utilisent et/ou évoquent l'usage du dispositif avec d'autres personnes avant la séance créative et qui se poursuit pendant celle-ci. La deuxième, sous l'angle des stimulations cognitives qui pourraient contribuer à stimuler la dynamique créative du groupe. Dans cette perspective, cette dynamique a pu permettre de réduire les effets négatifs des facteurs sociaux généralement observables au sein des groupes de créativité. D'ailleurs, ces effets peuvent expliquer le niveau inférieur de performance des groupes lorsque les individus ont utilisé le dispositif en condition “laboratoire”. En outre, le faible niveau de performance dans la qualité des idées produites dans la condition “laboratoire” au cours de la production collective et individuelle peuvent résulter de l'effet de fixation fonctionnelle (Birch & Rabinowitz, 1951).

6.4.7. Hypothèse 3A: Les groupes nominaux sont plus performants quantitativement que les vrais groupes

On s'attendait à ce que les faux groupes produisent plus d'idées que les vrais groupes quelle que soit la condition d'exposition.

Les résultats indiquent qu'il y a une différence significative dans le nombre d'idées, les faux groupes produisent en moyenne plus d'idées que les vrais groupes dans la condition « in situ » et dans la condition « laboratoire ».

Les groupes nominaux ont pu produire un plus grand nombre d'idée que les vrais groupes en raison de l'absence de plusieurs facteurs :

- (1) L'appréhension a été évalué par les autres membres (Camacho et Paulus, 1995),
- (2) “ Social loafing”/ “free riding” (Karau et Williams, 1993 ; Williams et Karau, 1991),
- (3) Limitation cognitive (Diehl and Stroebe ; 1987, 1991)

6.4.8. Hypothèse 3B: Les groupes nominaux sont plus performants qualitativement que les vrais groupes.

En raison de l'absence de facteurs inhibant la capacité des individus en groupe, on s'attendait à ce que faux groupes produisent des idées de meilleures qualités que les vrais groupes quelle que soit la condition d'exposition.

Cependant, il est intéressant de noter, concernant la qualité des idées produites dans la condition « in situ », que les résultats indiquent que les vrais groupes ont créé des idées plus créatives que les faux groupes. En revanche, dans la condition « laboratoire », les faux groupes ont produit des idées plus créatives que les vrais groupes comme cela était attendu.

Comme nous l'avons précédemment mentionné, les groupes composés de personnes qui ont utilisé l'artefact pendant une durée longue en situation naturelle (condition « in situ ») ont pu être :

- Moins soumis à une quelconque forme de pression lors de l'utilisation en condition naturelle,
- Plus motivés lors de la co-création en raison d'une expérience plus ludique chez eux.

De plus, il est également possible que les vrais groupes ont créé des idées plus créatives parce que, premièrement, les individus ont commencé le processus de co-construction des besoins avant ceux qui étaient dans la condition « laboratoire » et ils ont, en outre, eu plus de temps. En effet, ils ont pu interagir et partager des idées avec d'autres personnes durant l'utilisation du dispositif en situation naturelle pendant une semaine. Deuxièmement, parce que les retours d'expériences sur leurs usages ainsi que les échanges d'idées ont pu produire une meilleure dynamique de groupe (stimulations cognitives) et par conséquent contribuer à faire émerger des idées plus créatives.

Ces résultats confirment que l'utilisation préalable d'un artefact technologique pendant une durée longue améliore sensiblement la capacité des groupes à élaborer des idées plus originales et adaptées.

6.4.9. Hypothèse 4: Les experts sont les plus aptes à évaluer les besoins latents.

Nous avons émis l'hypothèse que le niveau de l'expertise dans le domaine des technologies émergentes influencerait le jugement sur les idées produites.

Hypothèse 4 : Le niveau d'expertise conditionne le jugement des évaluateurs

L'objectif était d'observer si des évaluateurs non experts en nouvelles technologies sont en mesure, au même niveau, que les évaluateurs experts d'identifier les idées hautement créatives.

Les résultats obtenus indiquent que les experts sont plus critiques que les non-experts vis-à-vis des idées que les participants produisent. Les résultats suggèrent également que les experts sont plus exigeants que les non-experts sur toutes les dimensions que nous avons mesurées.

6.5. Conclusion, limites et perspectives

Les résultats de cette étude nous indiquent que l'utilisation de la probe technologique permet aux individus de générer des idées plus créatives en groupe. Nous avons, en outre, pu illustrer les limites de l'utilisation du prototype qui est classiquement employée en ergonomie de conception. Si cette dernière méthode permet d'analyser des besoins dans des projets de conception dites « classiques », son efficacité dans des projets qui nécessitent d'élaborer des besoins latents est moindre que celle de la probe. La nature facilitatrice de la probe technologique pourrait être expliquée par plusieurs éléments:

- Une expérience plus riche, en conditions naturelles pendant une durée longue, contribue à explorer les affordances potentielles de l'objet dans des situations plus variées que les participants de la condition "laboratoire" où les affordances possibles étaient plus limitées.
- Le fait que les participants aient pu initier une exploration créative et co-créative au cours de la phase "exposition" a pu leur être bénéfique lors de la deuxième phase de l'étude. Cela donne lieu à une meilleure performance qualitative. En effet, il est possible que les participants aient pu découvrir et partager des utilisations plus riches lorsqu'ils se sont servis du dispositif chez eux comme ils pouvaient l'utiliser en compagnie d'autres personnes de leur entourage pendant la durée d'une semaine. Ceux de la condition « laboratoire » avait quant à eux, quinze minutes et ils n'avaient personnes avec qui interagir.
- La nature plus ludique de l'expérience au cours de la condition "in situ", comparée à la situation où les participants ont utilisé le dispositif en présence de l'expérimentateur. Cette expérience plus ludique a pu introduire une plus grande motivation lors de l'exploration de la probe ainsi que lors de la session de création.
- La réduction des influences de facteurs sociaux (appréhension à être évalué, "social loafing" ou le "free riding") qui inhibent la capacité des individus en groupe à élaborer des idées

créatives grâce à une expérience concrète et située avec d'autres personnes. Les idées créées étaient plus créatives dans les groupes de personnes qui ont utilisé le dispositif en situations naturelles ("in situ"). Il est ainsi probable qu'en sus, d'une plus grande motivation et de la co-construction, que l'utilisation de la probe ait pu permettre de limiter les influences négatives de ces facteurs habituellement observables dans la production groupale.

En outre, l'évaluation des productions entre experts et non-experts a montré que les experts sont plus critiques vis-à-vis des productions à tous les niveaux. Cela s'explique par le fait que les experts sont davantage habitués aux concepts créatifs dans le domaine technologique que les non-experts. Ainsi, les experts sont plus sensibles au degré de nouveauté des idées, au degré de leurs résolutions ainsi qu'à la façon dont ces dernières sont élaborées. Au vu de ces résultats, il est essentiel d'avoir recours à des experts lorsque cela est possible pour identifier les besoins latents.

Les résultats observés dans cette étude sont intéressants et permettent de démontrer l'apport significatif de la méthode de la probe au cours de l'analyse des besoins latents dans la conception de technologies émergentes. Cependant, certaines conditions de la présente étude pourraient être améliorées en vue de renforcer nos observations. Les pistes d'améliorations ainsi que les limitations de cette étude sont développées dans la section suivante.

6.5.1. Limites de l'étude

6.5.1.1. Biais dans la réalisation de la tâche

Dans la condition "laboratoire", il y avait des utilisateurs de smartphones différents (Android) dont les modèles varient grandement (ergonomie différente d'un modèle à l'autre). Cette différence a pu introduire un biais dans l'étude: les participants qui utilisent des téléphones différents que celui utilisé dans le cadre de l'étude ont pu être moins efficaces lors de l'utilisation du picoprojecteur. Cela a pu, en effet, avoir comme effet non souhaité que ces derniers soient limités cognitivement dans leurs tâches comme ils devaient essayer de comprendre le fonctionnement d'un smartphone avec lequel ils ne sont pas habitués, en sus, d'explorer les utilisations possibles.

6.5.2. Limites de la probe technologique

Malgré des résultats intéressants, la mise en place de cette méthode dans le cadre de la présente étude a été longue et complexe à plusieurs niveaux:

6.5.2.1. La non-disponibilité ou le manque de motivation (abandons) des participants.

Lors de la deuxième partie de l'étude (création), 17 personnes de la condition "in situ" (dont 9 dans la condition "collective") sur un total de 120 se sont désistées ou ont annulé le rendez-vous pris pour divers raisons (manque de temps, pris par des imprévus ou non-utilisation du dispositif). Dans la pratique, cela a eu des répercussions dans la planification des séances, plus particulièrement, lors des séances de co-création. Cela nécessitait, par conséquent, de trouver des solutions de dernière minute comme, par exemple, reprogrammer la session de co-création lorsque les autres participants étaient disponibles ou réaliser des séances en individuel lorsque cela était possible.

Le désistement des participants n'a uniquement pas été observé dans la condition "in situ". Dans la condition "laboratoire", 7 personnes (dont 3 en co-création) se sont désistées en invoquant des imprévus alors que rendez-vous était pris à l'avance. Dans ce cas, trouver des personnes pour participer à une étude courte (1 heure) était plus facile (sans utilisation préalable du dispositif) que dans la condition "in situ" qui nécessitait de trouver des personnes qui acceptent puis utilisent le dispositif pendant une semaine au minimum.

6.5.2.2. La difficulté de constituer des groupes de co-création et la compatibilité limitée du dispositif

La constitution de groupes lors des séances collectives s'est avérée être plus compliquée que prévu. En effet, arriver à réunir 4 personnes qui soient disponibles au même moment autant pour la condition "in situ" que pour la condition "laboratoire", a été fastidieux à gérer en parallèle de la recherche de futurs participants et de la réalisation de l'étude.

De plus, la compatibilité du dispositif avec les mobiles iPhone a limité le nombre de participants potentiels. Bien que ce modèle de téléphone soit très répandu, le recrutement des participants a été difficile, notamment dans la condition "in situ" qui nécessitait un investissement personnel conséquent que peu de personnes étaient disposées à faire "bénévolement". Initialement, notre objectif était de recruter uniquement des possesseurs d'iPhone pour avoir une population homogène quant à l'usage du téléphone. Cependant, en raison de la difficulté à recruter ces utilisateurs, nous avons recruté des possesseurs de smartphones Android afin de terminer l'étude dans les temps impartis. Mais comme nous l'avons précédemment évoqué, cela a pu introduire un biais dans l'étude.

6.5.2.3. L'utilisation d'une technologie pas si émergente

Dans le cadre de notre étude, il ne nous a pas été possible d'introduire un dispositif mettant en œuvre une technologie émergente développée au sein de Bell Labs pour plusieurs raisons. Par conséquent, il nous a été difficile de mesurer l'apport de la méthode sur une technologie

réellement émergente. Nous avons considéré le picoprojecteur comme une technologie émergente en raison de sa diffusion limitée et récente. Ainsi, peu de personnes connaissent ou l'avait déjà utilisé. Même s'il est nouveau et peu connu, ce produit commercialisé ne porte cependant pas toutes les caractéristiques d'une technologie émergente. Comme l'a évoqué Anastassova (2007), les technologies sont souvent non abouties, donc instables pour une utilisation prolongée. Lors du choix technologique, nous avons en effet dû faire face à cette problématique. La raison d'un dispositif stable (le picoprojecteur) comme probe a été faite pour anticiper les abandons massifs dans l'éventualité où les participants ne pourraient utiliser efficacement le système sans "bugs" répétés. En effet, cela aurait pu, par défaut, apporter un biais en introduisant un effet non souhaité sur la motivation, en particulier, dans l'utilisation au quotidien ainsi que lors des séances créatives. En outre, ces technologies nécessitent souvent une infrastructure et/ou un écosystème pour leurs fonctionnements (e.g : concept de l'Internet des objets, concept de la ville intelligente) qui n'est pas disponible aujourd'hui complexifiant leurs mises en situation "naturelle". La production de prototypes utilisables en quantité suffisante pour que plusieurs utilisateurs futurs puissent l'utiliser est limitée en raison du coût et de la faisabilité. Comme dernier point, nous avons également connu une modification managériale au sein de l'entité de recherche industrielle à laquelle nous appartenons alors qu'un projet de développement de prototype pour cette étude était en cours. L'annonce d'un changement important dans l'axe de recherche n'a pu permettre l'aboutissement de ce prototype qui aurait permis à l'étude d'être davantage centrée sur une technologie émergente.

6.5.3. Perspectives

Cette étude a permis de démontrer, dans un contexte où la technologie est émergente, que l'utilisation d'un dispositif technique pendant une durée longue et dans des situations naturelles favorisait l'élaboration de besoins originaux et adaptés. Cette perspective est intéressante, à la fois, pour la conception de technologies émergentes et pour la conception « classique ».

Cette étude a également permis de prouver les apports théoriques de la probe de manière empirique. En effet, le débat sur l'apport de cette méthode au sein de la communauté des concepteurs, au cours de cette dernière décennie, était riche, mais limité par le manque d'éléments empiriques.

Dans le cadre de futures recherches, il serait intéressant de comprendre l'influence des facteurs qui ont contribué à ce que la probe favorise la construction des besoins originaux et adaptés. Par exemple, mesurer/contrôler la motivation des participants avant et après l'utilisation de la probe, connaître l'apport des interactions sur la co-construction des besoins/idées avec d'autres personnes lors de l'utilisation du dispositif et mesurer le poids des facteurs sociaux au cours des séances de co-création.

De plus, par rapport à la question de recherche, il sera nécessaire d'utiliser une probe qui met en avant une technologie réellement émergente pour confirmer nos résultats.

Chapitre 7. Conclusions générales et perspectives

7.1. Introduction

Au cours de ce travail de thèse réalisé au sein d'Alcatel-Lucent Bell Labs, nous avons été amenés à interagir avec de nombreux chercheurs dont l'objectif est de développer des technologies innovantes. Notre participation à de nombreux projets de conception avec des équipes pluridisciplinaires a progressivement fait émerger une problématique, celle, à laquelle font face les concepteurs dans un domaine technologique émergent: les projets internes n'aboutissent pas du tout voir très peu. Une explication potentielle est qu'en raison de leurs natures émergentes, les concepteurs arrivent difficilement à imaginer des usages futurs pour ces technologies. En conséquence, les équipes se retrouvaient, d'une part, à développer de nouvelles fonctionnalités en continu en espérant trouver celle qui permettra de développer un service ayant le potentiel d'être plus largement adopté (la "killer app"). D'autre part, ayant peu de visibilité concernant le potentiel réel en terme de perspectives applicatives de ces technologies, la hiérarchie avortait souvent leurs développements. Ces observations nous ont amené à nous interroger sur l'utilisation de méthodes « classiques » en ergonomie ainsi que leurs limites dans l'analyse des besoins lorsque la technologie est émergente. L'objectif de cette thèse était :

- d'explorer la littérature pour identifier et comprendre l'émergence des besoins latents,
- vérifier les limites méthodologiques de certains outils existants,
- mesurer l'apport d'une méthode susceptible d'être utilisée pour permettre aux utilisateurs d'élaborer des besoins futurs liés à ces technologies,
- et de vérifier si des sujets lambdas (non-experts) seraient capables d'identifier des besoins latents.

7.1.1. Résumé des résultats principaux

Nous avons, au cours du travail réalisé, mis en place trois études. Les principaux résultats sont :

- (1) Au cours de la première étude exploratoire, nous avons pu observer que l'utilisation du prototype suivi d'entretiens individuels (utilisation classique) a permis aux participants d'exprimer des besoins qui étaient majoritairement basés sur des solutions existantes ou sur des solutions présentées par le prototype. De plus, les participants ont évoqué peu de solutions incrémentales et n'ont pu exprimer de solutions disruptives. L'utilisation du prototype dans un contexte où la technologie est émergente ne permet pas aux participants d'imaginer de nouvelles possibilités.
- (2) La deuxième étude, basée sur l'utilisation d'un agenda qui comportait des fiches de créativité individuelle suivi d'une séance de brainstorming (création collective), a permis d'observer que les participants ont créé un plus grand nombre d'idées incrémentales ainsi qu'un plus grand nombre

d'idées non-pertinentes lorsqu'ils ont utilisé l'agenda. L'agenda est une méthode individuelle qui ne permet pas aux individus d'élaborer des besoins latents malgré une utilisation pendant une temporalité longue. En ce qui concerne le niveau d'expertise, nous avons observé que les experts sont plus critiques que les non-experts.

- (3) Dans la troisième étude, nous avons comparé les idées produites en fonction de l'exposition du dispositif (utilisation in situ ou laboratoire) et en fonction de leurs élaborations (individuelles ou collective). En terme du nombre des idées produites, nous avons observé que plus d'idées créatives sont exprimés lorsque les participants ont utilisé la probe technologique (in situ). Les participants ayant élaboré les idées seuls produisent également plus d'idées que lorsque les participants ont crée les idées en groupes. Les résultats concernant la qualité des idées indiquent que les idées sont plus créatives lorsque les participants ont utilisé la probe (in situ). La qualité de productions n'a en revanche pas été influencée par la condition de l'élaboration. Nous avons également comparé la production des vrais groupes aux groupes nominaux. Les résultats indiquent que les faux groupes produisent un plus grand nombre d'idées comme cela était attendu alors que les vrais groupes produisent des idées plus créatives uniquement lors de la condition in situ. Finalement, nous avons observé que les experts étaient plus critiques que les non-experts sur toutes les dimensions créatives mesurées.

Ces principaux résultats sont présentés dans le tableau 9.

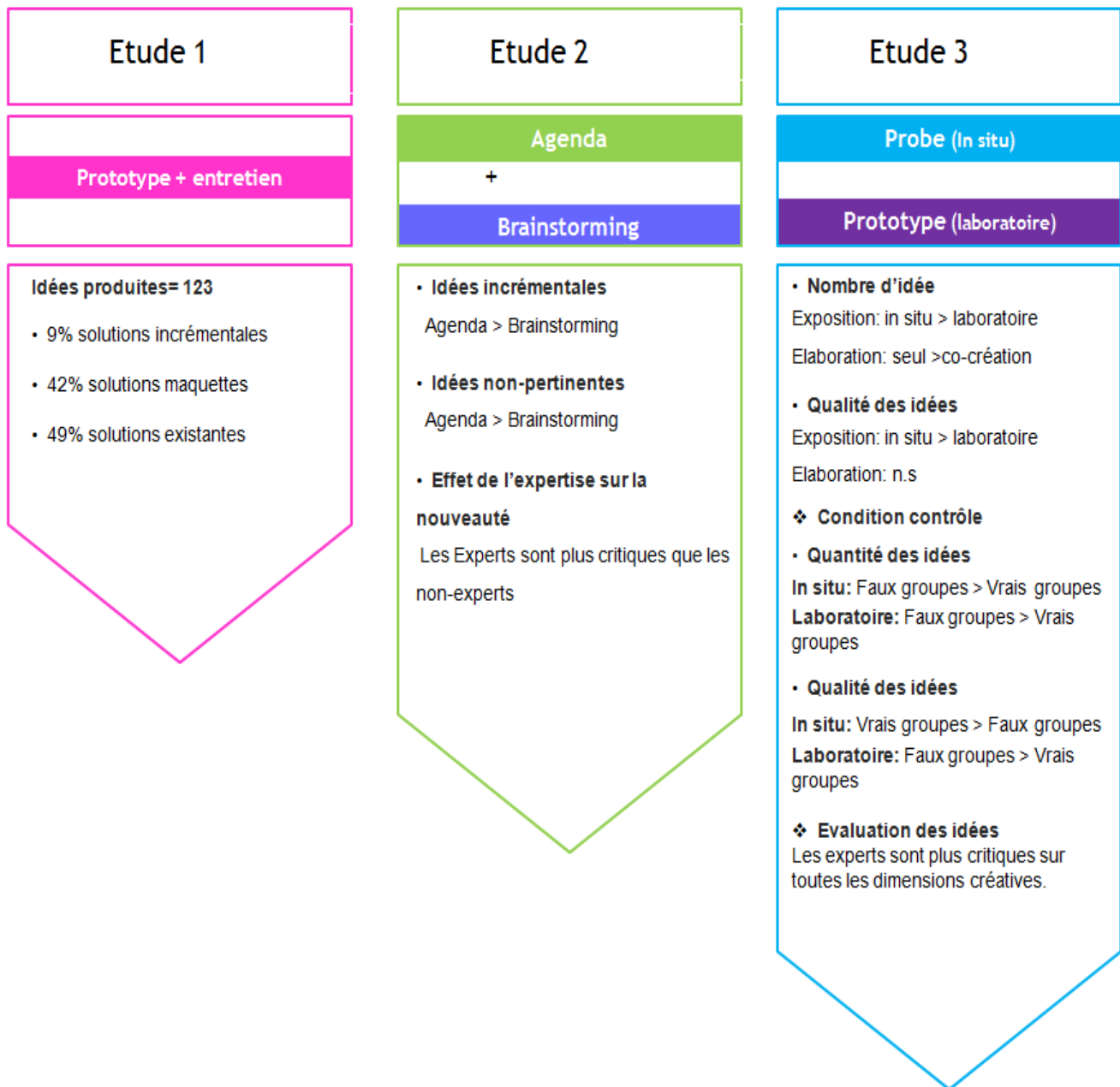


Figure 9- Résumé des résultats principaux

7.1.2. Apports et originalité du travail réalisé

7.1.2.1. Une redéfinition pour mieux appréhender le besoin latent

Initialement, la difficulté première était de comprendre ce qu'est un besoin latent dans le cadre de la conception technologique. Notre état de l'art nous a permis d'observer que peu de travaux partageaient une définition claire. En effet, le peu de définitions existantes provenant de divers domaines ne permettait pas d'appréhender ces besoins dans la conception. En conséquent, il nous était impossible d'identifier les conditions nécessaires pour que ces besoins se manifestent et, dans le cas

où de tels besoins seraient exprimés, savoir que se sont des besoins latents. Afin d'éclairer cette notion, la première phase de notre travail s'est attachée à apporter une meilleure compréhension des besoins latents afin d'identifier les conditions nécessaires à leurs émergences. Dans la perspective où ces besoins émergeraient dans les conditions identifiées et présentées, il était primordial de déterminer les critères permettant de les discriminer des besoins classiques dans le but, ultérieure, de les utiliser afin d'assister la conception de technologies émergentes. Ce travail initial nous a permis de redéfinir cette notion en lien avec les théories que nous avons décrit dans notre état de l'art. Nous avons redéfini un besoin latent comme étant *“l'expression d'une idée originale, adaptée, socialement construite et nécessitant du temps pour émerger dans un contexte d'utilisation naturel”*. C'est sur la base cette redéfinition du besoin latent que la suite de notre travail s'est articulée.

7.1.2.2. Limites des méthodes classiques

La littérature existante présentait les méthodes classiques comme étant inefficaces pour analyser les besoins latents (Sperandio, 2001). Cependant, lors de la réalisation de notre état de l'art, l'absence d'études empiriques existantes ne nous a pas permis de rendre compte de ces affirmations théoriques. Par conséquent, il était essentiel de vérifier leurs efficacités ou leurs inefficacités avant l'exploration de nouvelles méthodes. C'est sur la base de cette vérification que nous avons mis en place deux études exploratoires basées sur :

- premièrement, l'utilisation d'un prototype interactif et,
- deuxièmement, l'introduction d'un agenda suivi d'une séance de créativité.

Les résultats de ces deux études ont permis d'illustrer que l'utilisation de ces méthodes ne favorisaient pas l'élaboration de besoins latents. Les méthodes classiques évaluées seraient ainsi inefficaces, elles ne permettraient pas aux participants d'élaborer des besoins qui soient à la fois créatifs et adaptés lorsque le contexte technologique est émergent.

7.1.2.3. Apports méthodologiques: introduction de la probe et des méthodes de créativité en amont de la conception technologique

Nous avons présenté la probe technologique comme l'introduction d'un artefact interactif dans une situation naturelle d'utilisation afin de provoquer de nouveaux usages, favoriser l'exploration de nouvelles affordances et de soutenir la co-construction des besoins en encourageant les interactions entre différentes personnes. Nous avons pu observer que les idées exprimées suite à l'utilisation de la probe étaient plus créatives. Cette observation a été confirmée dans la condition contrôle où nous avons comparé les productions issues de vrais groupes de co-création aux groupes nominaux. Dans cette condition contrôle, nous avons observé que les vrais groupes produisent des idées plus originales et adaptées.

L'utilisation de la probe technologique a pu être bénéfique pour plusieurs raisons :

1/ Un temps de construction et de co-construction supérieur. Les participants ont eu l'opportunité de confronter leurs usages aux contraintes réelles et ainsi imaginer de nouvelles possibilités seuls ou avec d'autres personnes au cours de l'utilisation du dispositif, et ce, avant même de participer à la séance de co-création. La construction sociale des besoins est fortement liée aux interactions sociales entre les participants. Ils ont ainsi pu bénéficier d'une longue phase de co-construction que les participants de la condition « laboratoire » n'ont pu bénéficier et ainsi créer davantage d'idées originales et adaptées.

2/ Une motivation accrue en raison de la nature plus ludique de leur expérience au cours de l'utilisation d'un nouveau dispositif quotidiennement. Cette plus grande source de motivation intervient positivement à deux niveaux ; premièrement au niveau de l'utilisation du dispositif et, deuxièmement, lors de la séance de co-création. Par exemple, lors de l'utilisation de la probe, une motivation supérieure encouragerait les individus à explorer de nouvelles possibilités. In fine, cette motivation plus élevée, pendant l'utilisation et lors de la co-création, leur a permis d'être plus créatifs et ainsi exprimer des besoins latents.

3/ Une meilleure stimulation cognitive : les individus sont davantage stimulés avec la probe qu'avec les méthodes classiques. La probe permet aux participants d'entrevoir de nouvelles utilisations grâce à des affordances réelles et concrètes au cours de leurs utilisations. Cela contribuerait à favoriser un échange de meilleure qualité entre les participants lors de la co-création qui leur permet d'élaborer des idées qualitativement supérieures.

4/ Une réduction possible des effets négatifs des facteurs sociaux inhibant les productions groupales par des échanges/interactions de meilleures qualités et un degré de confiance supérieur lorsqu'ils évoquent de nouvelles idées en se basant sur leurs expériences personnelles avec l'artefact.

7.1.2.4. Apports méthodologiques: identification des besoins latents ?

La question de l'identification de ces besoins originaux et adaptés, que nous avons relevée dans notre état de l'art, était une composante importante de notre étude. Elle visait à observer si des non-experts seraient aptes à discriminer des idées hautement créatives. L'intérêt est que le recrutement d'experts n'est pas toujours possible, notamment en raison de la nature nouvelle des technologies émergentes. Cette question est pertinente, d'une part, en raison de l'aspect pratique de recruter des non-experts et, d'autre part, en raison de la notion d'expertise (dix ans d'expertise) qui est n'est pas toujours possible à respecter dans le domaine des technologies émergentes.

Notre recherche a permis de confirmer les résultats observés dans d'autres études ; les non-experts sont, en effet, moins efficaces dans l'identification des idées hautement créatives. Contrairement à certaines études qui avaient indiqué un faible degré d'accord entre non-experts, nos résultats montrent un bon degré de cohérence dans leurs évaluations. Cependant, nous avons observés que les experts ont démontré une meilleure capacité à discriminer les idées produites que les non-experts.

A la lumière de ces résultats, l'évaluation de besoins latents requiert, lorsque cela est possible, d'avoir recours à des experts de la technologie en question. Ils sont plus aptes, que les non-experts, à identifier des idées originales.

7.1.2.5. Apports pour la conception participative et pour l'ergonomie

Si la probe technologique est utilisée de manière informelle par les designers, elle est cependant peu connue et peu (voire pas du tout) utilisée en ergonomie. La littérature existante évoque l'intérêt grandissant de cette méthode dans la conception technologique. Cependant, l'inexistence d'études empiriques connues ne permettaient pas d'affirmer dans quelles mesures elle est effectivement bénéfique pour la conception. Pour cette raison, la probe est probablement peu utilisée voire même ignoré par les ergonomes. Les résultats positifs observés quant à son utilisation dans l'analyse de besoins originaux et adaptés sont intéressants à considérer par les concepteurs, en particulier par les ergonomes.

Au delà du domaine des technologies émergentes, la probe pourrait également être utilisée dans le cadre de projets de conception basés sur des technologies plus « classiques » où il serait requis ou souhaité de la part des concepteurs de trouver des solutions à la fois nouvelles et adaptées. Dans les deux perspectives, en lien avec la démarche centrée utilisateur (UCD) et la norme ISO 13407, la probe technologique pourrait contribuer à au moins deux étapes essentielles :

- Considérer les utilisateurs et cela en amont de la conception en considérant leurs attentes et leur environnement.
- S'assurer de la participation active des utilisateurs pour garantir la fidélité des besoins et des exigences liés à leurs tâches.

Dans cette perspective, les besoins exprimés pourraient ensuite être utilisés au cours des étapes successifs du processus de conception qui nécessitent que les différents acteurs partagent des connaissances communes autour de l'artefact technologique. In fine, ces informations (les besoins latents) pourraient contribuer à renforcer la coordination ainsi que l'organisation des étapes futures entre les concepteurs (Randall et al, 2007) ou encore permettre aux concepteurs d'être plus créatifs

(Candy et Hori, 2003), que ce soit dans un contexte technologique émergent ou dans une situation de conception plus conventionnelle.

7.1.2.6. Freins à l'utilisation de la probe technologique

Malgré des résultats intéressants, il s'avère que la mise en place de la probe technologique est complexe et coûteuse à mettre œuvre rendant une utilisation systématique au cours de projets de conception difficile. En effet, cette méthode requiert :

- (1) la création d'un ou de plusieurs prototypes fonctionnels et stables qui représente un coût en terme de développement non négligeable,
- (2) le recours à de nombreux participants pendant une durée longue. Le recrutement de ces participants ainsi que la réalisation de l'étude représente également un coût supplémentaire. Par ailleurs, nous avons observé un fort taux d'abandon ou de non utilisation du dispositif,
- (3) le recrutement des évaluateurs experts dans l'évaluation des besoins exprimés, cela n'est pas toujours possible en raison de la nature émergente de la technologie.

Les coûts (financier, ressources humaines, délais) élevés alors que les bénéfices ne sont pas immédiatement observables peuvent freiner une utilisation plus extensive de la méthode en milieu industriel.

7.1.2.7. Impliquer la probe dans l'anticipation de futures innovations

Nous avons évoqué l'importance pour les entreprises de développer des services et des produits répondant à des besoins pour permettre une évolution de leurs inventions en innovations. Dans cette perspective, une meilleure anticipation des besoins latents permettrait à ces entreprises de pénétrer de nouveaux marchés grâce à des produits/services originaux et adaptés. L'analyse des besoins latents était limitée par trois éléments: premièrement, une notion floue et imprécise. Deuxièmement, la difficulté pour les personnes d'exprimer ce dont ils pourraient avoir besoin et, troisièmement, la difficulté pour les concepteurs d'identifier les expressions de tels besoins.

Après avoir proposé une nouvelle définition, les études menées au cours de cette thèse ont montré que la méthode de la probe technologique permet aux utilisateurs futurs d'être mis dans des situations d'usages qui leur permettent d'avoir une représentation réelle et potentielle de cette technologie émergente pour ensuite exprimer ces besoins latents. Cette méthode permet ainsi aux personnes d'exprimer des besoins plus originaux et plus adaptés qu'avec les méthodes classiques fournissant des informations utiles et utilisables aux concepteurs. La prise en compte de ces besoins en phase amont

de la conception avec des technologies émergentes peut contribuer à ce que ces inventions technologiques deviennent de futures innovations.

Cependant, comme cela a été évoqué, le coût ainsi que le délai de la mise en œuvre de la méthode peuvent limiter son utilisation malgré le fait qu'elle permet d'imaginer des solutions plus originales et adaptées. Afin d'espérer une implication de la probe dans l'anticipation de futures technologies en entreprise, il serait intéressant d'observer l'apport réel de la méthode dans le processus de conception ainsi que sur les produits finaux.

Les besoins latents exprimés permettent-ils d'améliorer la conception lorsque la technologie est émergente ? Les produits/services créés à partir des besoins latents exprimés rencontrent-ils le succès escompté par les entreprises ?

Références

- Alaszewski, A. (2006). *Using Diaries for Social Research*. London: Sage Publications.
- Amabile, T.M. A Negativity Bias in Interpersonal Evaluation. *Journal of Experimental Social Psychology*, (1982).
- Amabile, T. (1987). The motivation to be creative. In S. Isaksen (Ed.), *Frontiers of Creativity Research: Beyond the basics*, 223-254. Buffalo, NY: Bearly Limited.
- Amabile, T. M. *Creativity in Context*. Boulder, Colo.: Westview Press, 1996.
- Amabile, T. M., R. Conti, H. Coon, J. Lazenby, and M. Herron. "Assessing the Work Environment for Creativity." *Academy of Management Journal* 39, no. 5 (October 1996): 1154–1184.
- Amabile, T. M. "How to Kill Creativity." *Harvard Business Review* 76, no. 5 (September-October 1998): 76-87.
- Amabile, Teresa, Constance N. Hadley, and Steven J. Kramer. "Creativity Under the Gun." Special Issue on The Innovative Enterprise: Turning Ideas into Profits. *Harvard Business Review* 80, no. 8 (August 2002): 52-61.
- Anastassova, M, Mégard, C., and Burkhardt, J.M. (2007). Prototype evaluation and user-needs analysis in the early design of emerging technologies. In *Proceedings of the 12th international conference on Human-computer interaction: interaction design and usability (HCI'07)*, Julie A. Jacko (Ed.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 383-392.
- Anastassova, M. (.2006). L'analyse ergonomique des besoins en amont de la conception de technologies émergentes. Phd Université René Descartes - Paris 5
- Asch, S.E. (1956). Studies of independence and conformity. A minority of one against a unanimous majority. *Psychological Monographs*, 70(9), 1–70.
- Bartlett, F.C. (1962). The Future for Ergonomics (Ergonomics Research Society Lecture April 1962). *Ergonomics*, Volume 5, 4.
- Bastien, J. M. C., & Scapin, D. L. La conception de logiciels interactifs centrée sur l'utilisateur : étapes et méthodes. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Bell, G. and Sengers, P. Making by Making Strange : Defamiliarization and the Design of Domestic Technologies. *12*, 2 (2005), 149-173.
- Bessemer, S.P. & O'Quinn, K. (1989). The development, reliability, and validity of the revised creative problem semantic scale. *Creative Research Journal*.(2)p.267-278
- Birch, H.G., Rabinowitz, H.J., 1951. The negative effect of previous experience on productive thinking. *Journal of Experimental Psychology* 47 (2), 121–125.
- Bødker, S., & Grønbaek, K. (1991). Design in Action: From Prototyping by Demonstration to Cooperative Prototyping. In J. Greenbaum, & M. Kyng (Eds.), *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems* (pp. 197-218). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bonnardel, N., Lanzone, L., and Sumner, T. Designing web sites : The cognitive processes of lay-designers. *Cognitive Science* 3, (2003), 25-56.

- Bonnardel, N., & Marmèche, E. (2004). Evocation processes by novice and expert designers: Towards stimulating analogical thinking. *Creativity and Innovation Management*, 13(3), 176-186.
- Bonnardel, N. and Marmèche, E. Towards supporting evocation processes in creative design: A cognitive approach. *Cognitive Psychology* 63, (2005), 422-435.
- Bonnardel, N. & Zenasni, F. (2010). The impact of technology on creativity in design: An enhancement? *Creativity & Innovation Management*, 19(2), 180-191
- Brangier, E.: Besoin et interface. In: Akoka, J., Comyn-Wattiau, I. (eds.) *Encyclopédie de l'informatique et des systèmes d'information*, pp. 1070–1084. Vuibert, Paris (2007)
- Brangier, É. and Dinet, J. La méthode des staffs d'experts de communautés Orientation théorique, démarche méthodologique. *Design*, (2009).
- Brangier, E., & Bastien, J.M.C. (2006). L'analyse de l'activité est-elle suffisante et/ou pertinente pour innover dans le domaine des nouvelles technologies ? In G. Valléry & R. Amalberti (Eds.), *L'analyse du travail en perspectives. Influences et évolutions*. Toulouse : Octarès.
- Bruce, H., Goffin, K. and Szwejcjewski, M. (2010), "Identifying Customers' Hidden Needs, An Exploratory Study", 17th International Product Development Conference, Murcia, Spain
- Buisine, S., Fouladi, K., Nelson, J., Turner, W. (2010). Optimiser le processus d'innovation grâce aux traces informatiques d'usages. IC'2010 Journées francophones d'Ingénierie des Connaissances, pp. 145-156
- Burkhardt, J.-M., Sperandio, J.-C. (2004). Ergonomie et conception informatique. In *Ergonomie*, Falzon P. (ed), Paris : PUF, 437-450.
- Burkhardt, J.-M., Lubart, T. (2010). Creativity in the age of emerging technology. *Creativity and Innovation Management*, 19, 160-166.
- Camacho, L. M., & Paulus, P. B. (1995). The role of social anxiousness in group brainstorming. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68, 1071–1080.
- Candy, L. and Hori, K. (2003). The Digital Muse: HCI in Support of Creativity, *Creativity and Cognition Comes of Age*, Interactions Vol. X.4, July, July/August, ACM Press, New York, pp 44-54
- Carroll, John M., ed. (1995), *Scenario-based design: Envisioning work and technology in system development*. New York: John Wiley & Sons. 1995,
- Carroll, J.M. 2000. *Making use: Scenario-based design of human-computer interactions*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Clark, H. H. & Brennan, S. E. (1991) —Grounding in Communication. In L. B. Resnick, J. M. Levine, & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on Socially Shared Cognition*, American Psychological Association, pp. 127-149. (1991).
- Collaros, P. A., & Anderson, L. R. (1969). Effect of perceived expertness upon creativity of members of brainstorming groups. *Journal of Applied Psychology*, 53, 159–163.

- Cooper, Alan (1999a), The inmates are running the asylum: Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity. Indianapolis, Indiana: SAMS Publishing. (1999).
- Csikszentmihalyi, M. (1996). Creativity. New York: Harper- Collins.
- Damodoran, L. User involvement in the system design process—a practical guide for users. . *Behav. Inf. Technol* 15, (1996), 363–377.
- Day, G. Schoemaker, P. Avoiding the Pitfalls of Emerging Technologies. *California Management Review* 42(2), (2000), 8--33.
- Deci, E. L., and R. M. Ryan 1985 Intrinsic Motivation and Self- determination in Human Behavior. New York: Plenum Press.
- De Dreu, C. K. W. (2003). Time pressure and closing of the mind in negotiation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. v. 91, 280-295.
- De Rouvray, A., 2006. Formalisation et intégration des préférences sensorielles des consommateurs dans la conception de produits d'ameublement. In : Yannou, B., Bonjour, E. (Eds), Evaluation et Décision dans le processus de conception. Paris : Lavoisier
- De Terssac, G.; Chabaud, C. Référentiel opératif commun et fiabilité. *In: Leplat, J.; De Terssac, G., (dir.) Les Facteurs humaines de la fiabilité dans les systèmes complexes*, Editions Octarès, 1990, p. 111-139.
- Diehl, M., & Stroebe, W. (1987). Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 497–509.
- Dugosh, K. L., Paulus, P. B., Roland, E. J., & Yang, H. -C. (2000). Cognitive stimulation in brainstorming. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(5), 722–735.
- Eastman, C.M., 1969. Cognitive processes and ill-defined problems: a case study from design. In: *Proceedings of the First Joint International Conference on I.A.*, Washington, DC, pp. 669–690.
- Eysenck, H. J. (1983). The roots of creativity: Cognitive ability or personality trait? *Roeper Review*, 5, 10-12.
- Evans, H., Hansen, H., Hutchinson, H., and Lindquist, S. Studies of Co-designed Prototypes in Family Context. *Design*, 1 (2004).
- Fischer, G., Giaccardi, E., Eden, H., Sugimoto, M., & Ye, Y. (2005). Beyond binary choices : Integrating individual and social creativity. *International Journal of Human-Computer Studies*, 63, 482-512.
- Foster, S.T. & Franz, C.R. (1999) "User involvement during information systems development: a comparison of analyst and user perceptions of system acceptance", *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 16 no. 3-4, pp. 329-348.
- Frensch, P. A., & Sternberg, R. J. (1989). Expertise and intelligent thinking: When is it worse to know better? In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence: Vol. 5* (pp. 157–188). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Gaver. Gaver, B., Dunne, T. and Pacenti, E. Cultural Probes, interactions, 6, 1, ACM Press (1999)
- Gero, JS (2010) Fixation while designing and its measurement, in P Badke-Schaub, C Cardoso and M Goncalves (eds), *Fixation or Inspiration?* Delft University of Technology, pp. 1-9
- Goel, V. (1995), *Sketches of thought*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Gibson, James J. (1977), *The Theory of Affordances*. In *Perceiving, Acting, and Knowing*, Eds. Robert Shaw and John Bransford
- Granath, Jan Å., G. A. Lindahl, and Saddek Rehal. "From Empowerment to Enablement. An evolution of new dimensions in participatory design." *Logistik und Arbeit* 8.2 (1996): 16-20.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444–454.
- Guilford, J.P., 1964. Creative thinking and problem solving. *Education Digest* 29, 21–31.
- Hallnäs, L. & Redström, J. (2002). Abstract information appliances - methodological exercises in conceptual design of computational things. In *Proc of DIS*, ACM.
- Hayes-Roth, B. and Hayes-Roth, F. (1979) A Cognitive Model of Planning. *Cognitive Science*, 3, 275– 310.
- Hennessey BA, Amabile TM. 1999. Consensual assessment. In *Encyclopedia of Creativity*, ed. M Runco, S Pritzker, pp. 34–36. New York: Academic
- Hull, C. (1943). *Principles of Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Hutchins E. *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press; 1995.
- Hutchinson, H., Mackay, W., and Westerlund, B. Technology probes: inspiring design for and with families. *Proceedings of the*, 5 (2003), 17–24.
- Jansson, DG and Smith, SM (1991) Design fixation, *Design Studies* 12: 3-11.
- Jordan, Patrick W. (2000) *Designing pleasurable products: an introduction to the new human factors*, Taylor & Francis Books Ltd, UK.
- Kano, Noriaki; Nobuhiku Seraku, Fumio Takahashi, Shinichi Tsuji (April 1984). "Attractive quality and must-be quality" (in Japanese). *Journal of the Japanese Society*
- Karau, Steven J.; Williams, Kipling D. (1993). "Social loafing: A meta-analytic review and theoretical integration". *Journal of Personality and Social Psychology* 65 (4): 681–706.
- Kamenetzky, M., 1992. The economics of the satisfaction of needs. In: P. Ekin and M. Max-Neef, eds. *Real-life economics: understanding wealth creation*. New York: London, 181-196.
- Karsenty L., Falzon P., Cadre général pour l'étude des dialogues orientés-tâche. In Six F., Vaxevanoglou X., (coord.), *Les aspects collectifs du travail*. Toulouse : Octares, 1992.
- Kaufman, J. C., Baer, J., COLE, J. C., & Sexton, J. D. (2008). A comparison of expert and nonexpert raters using the Consensual Assessment Technique. *Creativity Research Journal*, 20, 171-178.
- Kennedy T, Lingard L. Making sense of grounded theory. *Medical Education* 2006;40:101-8.

- Kristensson, P & Magnusson, P.R. (2005) Involving users for incremental or radical innovation – A matter of tuning. Paper presented at the 12th International Product Development Management Conference. In Copenhagen, Denmark, June 12-14.
- Kjeldskov, J. and Graham, C. A review of mobile HCI research methods. *Human-computer interaction with mobile devices and services*, (2003), 317–335.
- Lakoff, G. and Johnson, M. (1999), *Philosophy in the flesh*, Basic Books, New York.
- Lewis, C., & Rieman, J. (1993). *Task-Centred User Interface Design*. Boulder: University of Colorado
- Leonard, D. and Rayport, J. F. (1997), "Spark innovation through empathic design", *Harvard business review*, vol. 75, no. 6, pp. 102.
- Leleu-Merviel S., "La méthode EBAHIE : écoute des besoins et attentes et leur hiérarchisation", *Objectiver l'humain ?*, S. Leleu-Merviel (ed.), vol. 1, p. 67-95, Paris, Lavoisier, 2008.
- Lottridge, D., Masson, N., & Mackay, W. (2009). Sharing Empty Moments: Design for Remote Couples. In *Proc. of the SIGCHI Conf. on Human Factors in Computing Systems*. Boston, MA, USA.
- Lovett, M. C. & Anderson, J. R. (1996). History of success and current context in problem solving: Combined influences on operator selection. *Cognitive Psychology*, 31(2), 168-217
- MacInnis, D.J. & Jaworski, B.J. (1989) Information processing from advertisements: towards an integrative framework. *Journal of Marketing* Vol. 53, Issue 4: 1-23
- Maslow, A.H., 1943. A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50, 370-396.
- Maguire, M. and Bevan, N. User requirements analysis A review of supporting methods. *Human Factors*, August (2002), 25-30.
- McKinnon, D. H., Sturt, C., Nolan C. J. P., and Sinclair, K. E. (2000). A longitudinal study of student attitudes toward computers: Resolving an attitude. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(3).
- Morse, J.M. (2003). Principles of mixed method and multi-method research design. In C. Teddlie and A. Tashakkori, *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioural Research*. London: Sage.
- Murray, H. A. (1938). *Explorations in Personality*. New York: Oxford University Press
- Nelson, J., Buisine, S., Aoussat, A. and Duchamp, R., Elaboration of innovative safety equipment concepts for infants. in *International Conference in Engineering Design, ICED 09*, (Stanford, CA, 2009), 103--114.
- Newell, A., Shaw, J., Simon, H., 1962. The process of creative thinking. In: Gruber, H., Terrell, G., Wertheimer, M. (Eds.), *Contemporary approaches to creative thinking*. Atherton, New York, pp. 63–119.

- Nijstad, B. A., Stroebe, W., & Lodewijckx, H. F. M. (2002). Cognitive stimulation and interference in groups: Exposure effects in an idea generation task. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38(6), 535–544.
- Norman, D. A., & Draper, S. W. (Eds.) (1986). *User centered system design: New perspectives on human-computer interaction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Norman, Donald (1988). *The Design of Everyday Things*. New York
- Norman, D. A. (1999). *The invisible computer: Why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution*. Cambridge, MA, USA: MIT Press. (1999).
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. London: Academic Press. (1993).
- Niu, W., & Sternberg, R. (2006). The philosophical roots of Western and Eastern conceptions of creativity. *Journal of Theoretical and Philosophical Psychology*. Vol, 26(1-2), 18-38.
- Osborn, A. F. (1957). *Applied imagination* (1st edn.). New York: Scribner.
- O'Quin, K. & Besemer, S. P. (1989). The development, reliability, and validity of the revised Creative Product Semantic Scale. *Creativity Research Journal*, 2: 4, 267-278.
- Paay, J., Sterling, L., Vetere, F., Howard, S., and Boettcher, A. Engineering the social: The role of shared artifacts. *International Journal of Human-Computer Studies* 67, 5 (2009), 437-454.
- Palen, L., & Salzman, M. (2002). Voice-Mail Diary Studies for Naturalistic Data Capture under Mobile Conditions. Proceedings of the 2002 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW '02), New Orleans, Louisiana, 87-95.
- Parnes, S J (1981) *The magic of your mind* Bearly Limited, New York, in Howard et al. (2008).
- Randall, D., Harper, H. and Rouncefield, M. *Fieldwork for Design – Theory and Practice*. CSCW series, Springer-Verlag London 2007.
- Rabardel, P. (1995), *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*, Paris : Armand Colin.
- Redström, J. (2006) Towards user design? On the shift from object to user as the subject of design, *Design Studies* Vol 27 (No 2) (2006), pp. 123-139
- Rietzschel, E. F., Nijstad, B. A., & Stroebe, W. (2006). Productivity is not enough: A comparison of interactive and nominal brainstorming groups on idea generation and selection. *Journal of Experimental Social Psychology*, 42, 244–251.
- Robertson, S. (2001). Requirements trawling: techniques for discovering requirements. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55, 405-421.
- Robertson, S. & Roberston, J. (2004). *Requirements-led project management: discovering David's slingshot*, Addison-Wesley Professional.
- Robertson, S. & Roberston, J. (2006). *Mastering the requirements process*, Addison-Wesley & ACM Press.

- Rosenfeld, P., Cuibertson, A. L., & Magnusson, P. (1992). Human needs: A literature review and cognitive life span model. (NPRDC-TN-92- _3). San Diego, CA: Navy Personnel Research and Development Center.
- Rosenthal, S. R. and Capper, M. (2006), "Ethnographies in the Front End: Designing for Enhanced Customer Experiences", *The Journal of Product Innovation Management*, vol. 23, no. 3, pp. 21
- Runco, M. A., McCarthy, K. A., & Svenson, E. (1994). Judgments of the creativity of artwork from students and professional artists. *The Journal of Psychology*, 128, 23-31.
- Runco, M.A., & Dow, G.T.(1999). Problem finding. in Runco, M. A. and Pritzker, S. R. (eds.) *Encyclopedia of Creativity*, San Diego: Academic Press
- Schön, D. A. (1983) *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, Basic Books, New York.
- Schumpeter, J. (1934) *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Mass: Harvard University Press
- Schuler D., and Namioka A. (1993). *Participatory Design, Principles and Practices*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. (1993).
- Simon, H.A. Simon, H.A., 1973. The structure of ill structured problems. *Artificial Intelligence* 4, 181–201. (1973).
- Simon, H.A., 1995. Problem forming, problem finding and problem solving in design. In: Collen, A., Gasparski, W. (Eds.), *Design & Systems*. Transaction Publishers, New Brunswick, pp. 245–257. (1995).
- Simonton, D. K. (2003). Creative culture, nations, and civilizations: Strategies and results. In P. B. Paulus & B. A. Nijstad (Eds.), *Group creativity: Innovation through collaboration* (pp. 304–325). New York: Oxford University Press.
- Slater, SF and JJ Mohr. (2006) Successful development and commercialization of technological innovation: Insights based on strategy type. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 26-33.
- Sperandio, J.-C.: Critères Ergonomiques de L'assistance Technologique aux Opérateurs. In: Paper Presented at JIM'2001: Interaction Homme – Machine & Assistance, Metz, France (July 2001). (2001).
- Sternberg, R.J. and Lubart, T.I. (1996). Investing in Creativity. *American Psychologist* 51(7):677–88. (1996).
- Stary, C., (2002), Shifting knowledge from analysis to design: Requirements from contextual user interface development, *Behaviour and Information Technology*, 21(6), 425-440.
- Sutcliffe, A. (2002). *User-centred Requirements Engineering: Theory and practice*, Springer Verlag, London. (2002).

- Sutcliffe,A.(2010). Juxtaposing design representation for creativity. *Human technology*. Volume 6 (1), 38–54.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking*. Lexington, MA: Personnel Press.
- Treffinger, D.J. and Isaksen, S.G. and Stead-Dorval, K.B.(1995).*Creative Problem Solving: An Introduction*.In K.W.
- Veletsianos, G. *Emerging Technologies in Distance Education*. *Athabasca University Press*, (2010).
- Von Hippel, E. (1999). *Breakthroughs to Order at 3M*. MIT Sloan School of Management. MIT.
- Von Hippel, E. 2005. *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press
- Vinck, D. (1999) Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique. Contribution à la prise en compte des objets dans les dynamiques sociales, *Revue Française de Sociologie*, XL (2), pp. 385-414, 1999.
- Voss, C. A. (1985). “The Role of Users in the Development of Applications Software.” *Journal of Product Innovation Management* 2(2): 113.
- Vyas, D., Heylen, D., Nijholt, A. and van der Veer, G. (2009): *Experiential Role of Artefacts in Cooperative Design*. In *Proc. of 4th International Conference on Communities and Technologies (C&T' 09)*. Penn State University, PA, USA. ACM Press: NY
- Wallach, M.A., & Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children: A study of the creativity-intelligence distinction*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Annexes

Annexe 1 : Extrait de verbalisation au cours de l'étude 1

1	QI	<i>Tu viens d'utiliser cette maquette, quelles sont les infos qui te sont utiles lorsque tu utilises une application</i>
2	VU	quand je visite le profil d'un lieu par exemple. Je privilégie les images, les images c'est bien. Sur certaine appli y a possibilité de poster des images, c'est toute de suite plus intéressant de voir l'ambiance.
3	VU	Le nombre de place, je ne l'avais pas vu encore dans certaine appli. Ca n'y est pas, ça peut être intéressant
4	QI	<i>Aujourd'hui actuellement ?</i>
5	VU	Les critères, les étoiles, la note, les évaluations c'est toujours intéressant. Les commentaires, j'en lis quelques uns, les premiers et les derniers qui on été posté sur le lieu.
6	VU	La géoloc, bon ça on est obligé de l'avoir. Et puis, Non, critères de notation, images, commentaires ça pourrait être les critères les plus importants pour moi
7	QI	<i>Imagine par exemple tout est faisable, que tu souhaiterais avoir comme service mais qui n'existe pas aujourd'hui mais qui te semblerait utile</i>
8	VU	Oui, y a cette histoire de place. C'est super intéressant, d'avoir ça dans les bars ça pourrait être aussi intéressant, le nombre de fois où on a cherché un bar et qu'on est arrivé sur place et il n'y a plus de places, ça pourrait éviter ce type de scenario.
9	VU	Et puis c'est aussi un facteur, pas un facteur, ça annonce si le bar est populaire ou pas en quelque sorte.
10	VU	Peut être avoir un historique, des gens qui passent sur ce bar. On pourrait très bien imaginer, ça pourrait être un peu complexe, mais comparé le taux de popularité d'un bar avec un bar relativement simple
11	VU	Qu'est ce qui me vient à la tête maintenant. Sinon qu'est qui pourrait être intéressant d'avoir, il y a une appli, alors je ne sais plus laquelle qui faisait un truc intéressant que je n'avais jamais vu ailleurs.
12	VU	C'était les... elle, Qui donnait des informations... sur, c'était des bars, des bars resto, sur les menus du jours mais aussi sur les cocktails du jour, les happy hours, etc. c'est-à-dire des informations plus ciblées sur le lieu
13	VU	Elle allait au-delà de, je sais que c'est assez fréquent de voir les cartes et ce genre de choses. Mais beaucoup de bars et de resto font des plats du jour, font des trucs qui vont changer assez régulièrement qui se mettent à jour tous les jours et partager ce genre d'information peut être intéressant.
14	VU	Qu'est-ce qu'on pourrait imaginé encore, euh pas tant que ça pas tant que ça.
15	VU	en général on a les information principales, le téléphone, le moyen de connecté de contacter le lieu peut être il y avait un truc qui m'avait manqué une fois, je crois que c'était foursquare, le

3 Mes objets

Fiche objet 3 : ordinateur portable...

Marque : ASUS

Modèle : X8AA D series

Date d'achat : 2010

Lieu où est l'objet : Bureau

Pourquoi avez-vous acheté cet objet?

Besoin professionnel
Travail en mobilité
Logiciel et puissance
Couleur Noire

Que faites-vous avec cet objet? (donnez le plus de détails possibles)

Travail
Gestion de fichiers
Communication
Web

Dressez une liste des fonctionnalités ou services rendus par l'objet.



Imaginez de nouvelles fonctions ou capacités pour l'objet sans vous soucier de la faisabilité technique.



Que sait faire cet objet?

Bureautique
Navigation internet
diversement
logiciel 2D et 3D
Mode autonomie
Consommation réduite

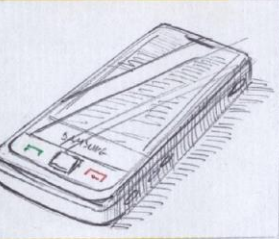


Que souhaiteriez-vous que cet objet sache faire?

Pas besoin de clavier
ni souris
tactile
plus léger
plus fin

3 Mes objets

Fiche objet 1 : Téléphone Portable



Marque : Samsung
 Modèle : I 900
 Date d'achat : environ 2 ans
 Lieu où est l'objet : Toujours avec moi

Pourquoi avez-vous acheté cet objet?

Pour téléphoner principalement mais aussi pour toutes les autres applications (internet surtout pendant les transports, photo et caméra, musique et films, réveil, lampe poche, heure, calendrier)

Que faites-vous avec cet objet? (donnez le plus de détails possibles)

Je l'utilise comme un réveil le matin. Je téléphone pour pouvoir communiquer. Internet me permet de me faciliter la vie quand je recherche une information et pour me divertir. J'utilise l'appareil photo et la caméra pour immortaliser des moments. La lampe me permet de m'éclairer. Il me donne l'heure

Dressez une liste des fonctionnalités ou services rendus par l'objet.



Imaginez de nouvelles fonctions ou capacités pour l'objet sans vous soucier de la faisabilité technique.



Que sait faire cet objet?

Téléphoner / sms / mms
 Aller sur internet
 réveil
 Horloge
 appareil photo
 caméra
 musique
 lampe de poche
 films
 stockage (disque dur)
 calculatrice
 TV
 montage vidéo
 word excel...



Que souhaiteriez-vous que cet objet sache faire?

- Que le tactile fonctionne
- Qu'il soit toujours chargé
- Qu'il permette de conserver un maximum de mes souvenirs
- Qu'il fasse briquet
- Qu'il serve de clé

My service Name : Cuisine facile (1)

The service is build upon:

Frigo, Four, Micro-onde,
géolocalisation,
calendrier

(Make a list of the objects or data that you picked up to build your service)

What does the service do? Explain how it works.

En fonction de notre emploi du temps, de notre localisation, des provisions que l'on a dans notre frigo, les objets nous préparent nos repas

Why did you designed this service? Explain how you came up with this idea.

Facilité la vie, gain de temps

My service Name : Vol d'air (2)

The service is build upon:

Lampe

(Make a list of the objects or data that you picked up to build your service)

What does the service do? Explain how it works.

La couleur de la lampe indique la qualité de l'air

Why did you designed this service? Explain how you came up with this idea.

Ne pas avoir à regarder l'infos sur un écran

Annexe 5 : Questionnaire fourni aux évaluateurs pour évaluer les idées de l'étude 2

Nom Participant :
Item évalué:
Cochez, pour l'item en question, votre degré d'accord pour chacune des échelles

<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Original <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Conventional</p>	<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Significant <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Insignificant</p>
<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Stale <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Startling</p>	<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Inessential <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Essential</p>
<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Customary <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Surprising</p>	<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Unnecessary <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Necessary</p>
<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Astonishing <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Commonplace</p>	<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Illogical <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Logical</p>
<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Shocking <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Old fashion</p>	<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Make sense <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Senseless</p>
<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Predictable <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Novel</p>	<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Irrelevant <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Relevant</p>
<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Usual <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Unusual</p>	<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Appropriate <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Inappropriate</p>
<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Unique <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Ordinary</p>	<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Adequate <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Inadequate</p>
<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Important <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Unimportant</p>	
<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Worthless <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Valuable</p>	
<p>•</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>Astounding <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Common</p>	



Consigne 1A (TC)

Consigne :

Voici le pico-projecteur, vous disposez de différents câbles qui permettent de le connecter à un iPhone ou à un ordinateur. Vous avez des boutons qui permettent de faire varier le volume sonore ainsi qu'une molette qui permet de modifier la focale qui permet de rendre floue ou nette l'image projetée.

Pendant 15 minutes, vous pouvez utiliser à votre guise le dispositif avec le smartphone et avec l'ordinateur afin de projeter le contenu que vous désirez : photos, vidéos, navigateur web, etc



Consigne 1B (TL)

Au cours de cette étude, l'université Paris Descartes vous prête un pico-projecteur pendant la durée d'une semaine afin de l'utiliser dans différentes situations. Comme vous pouvez le voir, le dispositif peut être connecté à un iPhone ou à un ordinateur (sous réserve d'avoir le câble). De manière à respecter la procédure de l'expérience, vous devez utiliser le pico projecteur fourni au minimum une heure (cumulée) par jour.

Explorez différents usages possibles en l'utilisant dans différents lieux (dans votre cuisine, dans votre salon, chambre, chez des amis, dans le métro par exemple), pour votre usage personnel mais aussi avec différentes personnes (amis ou membre de la famille par exemple).

Vous recevrez un sms en guise de rappel pour vous faire penser à l'utiliser une heure quotidiennement. A la fin de cette semaine d'utilisation prévue, vous restituerez le matériel fourni lors d'une date préalablement convenu ensemble pour une session de travail qui durera 45 minutes.



Lisez attentivement la consigne. Cet exercice est d'une durée de 40 minutes.

Consigne 2A (IND)

Vous allez participer à une séance de travail qui consiste à imaginer de futurs services basés sur le principe de la projection (exemple que vous avez pu avoir avec le mini-projecteur) qui pourraient répondre à des besoins futurs possibles. Vous n'êtes pas obligé de vous référer à l'objet pico projecteur que vous avez utilisé.

Vous avez à votre disposition des fiches services pour noter vos idées et des stylos.

Lors de la composition de chaque nouveau service que vous aimerez avoir :

- Listez les objets ou les sources d'informations utilisées dans la partie « composition du service »
- Décrivez les situations où celui-ci pourrait être utilisé dans votre vie quotidienne en décrivant le fonctionnement du service dans la partie « description du service »
- Dites nous pourquoi vous avez eu l'idée de ce service dans la partie « intérêt ».

Numérotez chaque fiche créée en respectant l'ordre dans laquelle elles ont été réalisées.

Ne vous souciez pas de la faisabilité technique concernant vos idées.

Règles générales :

- (1) Pas de critique sur les idées produites;
- (2) Générez autant d'idées que possible, la quantité prime sur la qualité ;
- (3) Toutes les idées comptent, surtout les plus originales ;
- (4) Améliorer les idées déjà produites pour en produire de nouvelles.



Lisez attentivement la consigne. Cet exercice dure 40 minutes.

Consigne 2B(COLL)

Vous allez participer à une séance de travail qui va consister à imaginer de futurs services basés sur le principe de la projection (exemple que vous avez pu avoir avec le mini-projecteur) qui pourraient répondre à des besoins futurs possibles. Vous n'êtes pas obligé de vous référer à l'objet pico projecteur que vous avez utilisé.

Vous avez à votre disposition des fiches services pour noter vos idées.

Lors de la composition de chaque nouveau service que vous aimerez avoir :

- Listez les objets ou les sources d'informations utilisées dans la partie « composition du service »
- Décrivez les situations où celui-ci pourrait être utilisé dans votre vie quotidienne en décrivant le fonctionnement du service dans la partie « description du service »
- Dites nous pourquoi vous avez eu l'idée de ce service dans la partie « intérêt ».

Numérotez chaque fiche créée en respectant l'ordre dans laquelle elles ont été réalisées.

- **Ne vous souciez pas de la faisabilité technique concernant vos idées.**

Vous pouvez discuter, partager vos idées, cependant respectez les règles suivantes en respectant les règles générales :

- (1) Pas de critique sur les idées produites;
- (2) Générez autant d'idées que possible, la quantité prime sur la qualité ;
- (3) Toutes les idées comptent, surtout les plus originales ;
- (4) Améliorer les idées déjà produites pour en produire de nouvelles

Evaluation des fiches services

Indiquez votre degré d'accord avec les adjectifs proposés pour chaque service (fiche) sur une échelle allant de 1 à 7.

Exemple:

-Si vous trouvez que le service développé est très "original", indiquez 7 sur l'échelle correspondante.

-Si vous trouvez que le service n'est pas très "original", indiquez 1 sur l'échelle correspondante

* Required

Fiche *

Merci de reporter ici le numéro de la fiche évaluée

Original *

(Frais, nouveau, inhabituel, unique)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Surprenant *

(Étincillant, renversant, stupéfiant, étonnant)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Germinal *

(avant-gardiste, révolutionnaire, radical, influent, précurseur)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Estimable *

(Valable, important, significatif, essentiel, nécessaire)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Logique *

(sensé, pertinent, approprié, adéquat)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Utile *

(efficace, fonctionnel, actionnable, utile, exploitable)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Structuré

(consistant, ordonné, organisé, élaboré, complet)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Elegant

(gracieux, charmant, attirant, raffiné)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Complexe *

(compliqué, profond, sophistiqué, chatoyant)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Compréhensible *

(sensé, intelligible, claire, évident)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Bien construit *

(habile, bien fait, méticuleux, soigné)

1 2 3 4 5 6 7

Pas du tout Tout à fait

Mon idée de Service

Intitulé: Projecteur intégré

Composition du service Listez les objets ou sources d'information utilisés.

Source : au choix de l'utilisateur.

Objet : mini projecteur intégré.

1

Description du service Expliquez brièvement son fonctionnement.

Le projecteur serait directement inclus dans la source de projection. Par exemple, l'iphone posséderait un mini projecteur intégré qui permettrait de faire partager à plus de gens les photos, films ou fichiers qui y se trouve dedans

Intérêt / valeur ajoutée du service Pourquoi avez-vous eu l'idée de ce service?

des avantages de la projection (grand partage) sans l'inconvénient de devoir le transporter en plus de la source de projection.
Autre exemple, un disque dur externe au l'on pourrait choisir quoi projeter, ou bien un ordinateur avec lequel on pourrait directement projeter sa projection du power point

3

Mon idée de Service

Intitulé: "Appareil photo projection"

Composition du service Listez les objets ou sources d'information utilisés.

- Un appareil photo qui serait inclure un système de projection pour partager les photos qui y sont en le montrant

1

Description du service Expliquez brièvement son fonctionnement.

directement après avoir pris des photos il suffirait de trouver un mur blanc et d'y projeter nos photos directement depuis l'appareil photo

Intérêt / valeur ajoutée du service Pourquoi avez-vous eu l'idée de ce service?

Pratique en vacances lorsque l'on a pas d'ordinateur, etc.

Mon idée de Service
Intitulé: ③ signes vitaux - médecine Réalité Augmentée

Composition du service Listez les objets ou sources d'information utilisés.

- capteurs médicaux
- blouse d'hôpital avec projecteur
- bdd Vidal

Description du service Expliquez brièvement son fonctionnement.

Avoir, en un clin d'œil, les signes vitaux d'un patient et leur emplacement grâce à la projection sur une blouse d'hôpital.

Ajout de Morgan: le brancher sur une bdd pour avoir une liste de traitements possibles

Intérêt / valeur ajoutée du service Pourquoi avez-vous eu l'idée de ce service?

Gain de temps pour les infirmières et les médecins, et visualisation pratique des données d'un patient.

Mon idée de Service

Intitulé: retour d'information.....

Composition du service Listez les objets ou sources d'information utilisés.

- source
- projecteur
- outil de captation.

Description du service Expliquez brièvement son fonctionnement.

~~permettre~~ on capte le mouvement et le retransmet directement dans la source pour permettre d'agir sur l'environnement en temps réel.

Intérêt / valeur ajoutée du service Pourquoi avez-vous eu l'idée de ce service?

Pouvoir déplacer les objets ou applications de la source directement par interaction avec l'image projetée rendre l'utilisation plus dynamique et intuitive

