HAL
open science

Retours d'expérience sur la conception centrée valeur de Cocoon : vers des arbres de vie

Fatoumata Camara

To cite this version:

Fatoumata Camara. Retours d'expérience sur la conception centrée valeur de Cocoon : vers des arbres de vie. Autre [cs.OH]. Université de Grenoble, 2012. Français. NNT : 2012GRENM084 . tel-00848189

HAL Id: tel-00848189

https://theses.hal.science/tel-00848189

Submitted on 25 Jul 2013

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.

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

Spécialité : **Informatique**

Arrêté ministériel : 7 août 2006

Présentée par

Fatoumata Goundo CAMARA

Thèse dirigée par **Gaëlle CALVARY**
et codirigée par **Rachel DEMUMIEUX**

préparée au sein du **Laboratoire d'Informatique de Grenoble**
dans l'**École Doctorale Mathématiques, Sciences et Technologies de l'Information, Informatique**

Retours d'expérience sur la Conception Centrée Valeur de Cocoon : vers des arbres de vie

Thèse soutenue publiquement le **25 Septembre 2012**,
devant le jury composé de :

M. Christian BOITET
Professeur des universités, Université Joseph Fourier - Grenoble I, Examinateur
Mme Gaëlle CALVARY
Professeur des universités, Institut polytechnique de Grenoble, Directeur de thèse
M. Gilbert COCKTON
Professeur des universités, Northumbria University - Newcastle UK, Rapporteur
Mme Rachel DEMUMIEUX
Ergonome, Orange Suisse, Co-Directeur de thèse
M. Laurent d'ORAZIO
Maître de conférences, Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand, Examinateur
M. Pascal SALEMBIER
Professeur, Université de Technologie de Troyes, Rapporteur

Remerciements

Je remercie *Gilbert Cockton* et *Pascal Salembier* pour m'avoir fait l'honneur d'évaluer ce travail de thèse. Je remercie également *Laurent d'Orazio* pour avoir accepté d'examiner mon travail.

Je remercie *Christian Boitet* pour avoir accepté de présider mon jury de thèse. Je le remercie également pour m'avoir conduite sur la voie de la recherche.

Je tiens tout particulièrement à remercier *Gaëlle Calvary* pour m'avoir appris ce qu'est être un chercheur dans tous les sens du terme.

Je tiens également à remercier *Rachel Demumieux* et *Nadine Mandran* pour toute leur aide et leurs précieux conseils.

Je voudrais aussi remercier *Joëlle Coutaz* sans qui la fin de cette thèse aurait été plus que difficile.

Je suis si reconnaissante envers tant d'autres personnes que je préfère ne pas les citer par peur d'en oublier. Je leur remercie tous, du fond du cœur.

Fatoumata Goundo CAMARA (Adja).

Table des matières

1 Introduction **9**
1.1 Quelques phénomènes . . . 9
1.1.1 L'informatique omniprésente . . . 9
1.1.2 L'utilisateur, acteur du Web . . . 10
1.1.3 Le téléphone mobile, couteau suisse numérique . . . 11
1.1.4 La multimodalité, une réalité . . . 12
1.2 Quelques questions ouvertes . . . 12
1.2.1 Usage des réseaux sociaux en ligne . . . 12
1.2.2 Explosion du nombre d'applications mobiles . . . 13
1.2.3 Interactions multimodales . . . 13
1.3 Problématique, sujet et objectifs de la thèse . . . 16
1.4 Organisation du manuscrit . . . 17

I État de l'art **19**

2 Conception Centrée Utilisateur **23**
2.1 Principes . . . 24
2.2 Techniques générales . . . 25
2.2.1 Remue-méninges . . . 25
2.2.2 Observation . . . 27
2.2.3 Entretiens individuels . . . 28
2.2.4 Questionnaires . . . 29
2.2.5 Tests utilisateurs . . . 29
2.2.6 Groupes de discussion . . . 31
2.3 Techniques spécifiques aux systèmes mobiles et/ou ubiquitaires . . . 31
2.3.1 L'évaluation in-vitro . . . 33
2.3.2 L'évaluation in-situ . . . 34
2.3.3 L'évaluation in-vivo . . . 35
2.3.4 L'évaluation in-simu . . . 37
2.4 Techniques pour la CCU phase par phase de la conception . . . 37
2.4.1 Identification de l'opportunité . . . 38
2.4.2 Analyse . . . 39
2.4.3 Conception . . . 39
2.4.4 Évaluation . . . 40
2.5 Conclusion . . . 43

3 Conception Centrée Valeur **45**
3.1 Un peu d'histoire . . . 46
3.2 Valeur et notions similaires . . . 47
3.2.1 Valeur . . . 47
3.2.2 Nouvelle utilisabilité . . . 47
3.2.3 Expérience utilisateur . . . 49
3.2.4 Discussion . . . 50
3.3 Canevas pour la conception centrée valeur . . . 51
3.3.1 Étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis . . . 54
3.3.2 Conception . . . 55
3.3.3 Évaluation . . . 55
3.3.4 Itération . . . 56
3.4 Outils pour la conception centrée valeur . . . 57
3.4.1 Cartes de valeur . . . 58
3.4.2 Scénarios focalisés sur l'accomplissement de la valeur . . . 63
3.4.3 Matrices d'impact . . . 64
3.5 Conclusion . . . 64

II La conception centrée valeur en action **65**

4 Identification de l'opportunité **69**
4.1 Deux définitions en préambule . . . 70
4.1.1 Contexte . . . 70
4.1.2 Réseau social . . . 74
4.2 Étude de l'existant . . . 76
4.2.1 Exploration des boutiques d'application . . . 76
4.2.2 Revue de l'existant . . . 78
4.3 La taxonomie PIPE . . . 90
4.4 Analyse critique de l'existant vis-à-vis de PIPE . . . 93
4.5 Vision : arbre de vie et exploitation ubiquitaire . . . 95
4.6 Matérialisation de Cocoon . . . 97
4.6.1 Quelques scénarios illustratifs . . . 97
4.6.2 Prototype préliminaire . . . 99
4.7 Conclusion . . . 100

5 Etude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis **101**
5.1 Participants . . . 102
5.2 Déroulement . . . 102
5.3 Analyse . . . 103
5.4 Résultats . . . 105
5.4.1 Usages du téléphone mobile . . . 105
5.4.2 Valeur . . . 107
5.4.3 Valeur perçue . . . 107

5.4.4 Valeur attendue . . . 110
5.5 Discussion sur la valeur . . . 112
5.6 Cocoon : version 1 . . . 113
5.6.1 Fonctionnalités . . . 113
5.6.2 Justification des choix de conception . . . 116
5.7 Conclusion, remarques et recommandations . . . 118
5.7.1 Conclusion . . . 118
5.7.2 Remarques et recommandations . . . 119

6 Conception 121
6.1 Un canevas pour la construction des cartes de valeur . . . 122
6.2 Autres intérêts des cartes de valeur . . . 130
6.3 Maquettage . . . 131
6.4 Tests utilisateurs . . . 135
6.4.1 Participants . . . 137
6.4.2 Déroulement . . . 138
6.4.3 Résultats . . . 138
6.5 Cocoon sur le HTC Desire S . . . 141
6.6 Architecture et Implémentation . . . 145
6.6.1 Architecture . . . 145
6.6.2 Implémentation . . . 147
6.7 L'algorithme de recherche et de filtrage de données et la valeur . . . 148
6.7.1 Diversité et surprise au niveau des types d'information . . . 149
6.7.2 Adaptation . . . 150
6.7.3 Non-redondance et surprise au niveau des informations . . . 151
6.7.4 Contrôle . . . 151
6.8 Conclusion, remarques et recommandations . . . 152
6.8.1 Conclusion . . . 152
6.8.2 Remarques et recommandations . . . 152

7 Evaluation 153
7.1 Stratégie pour l'estimation de la valeur . . . 155
7.2 Participants . . . 156
7.2.1 Conditions de recrutement . . . 156
7.2.2 Profil . . . 157
7.3 Méthode . . . 158
7.4 Déroulement . . . 159
7.5 Analyse . . . 162
7.6 Limites . . . 162
7.7 Résultats . . . 164
7.7.1 Données globales . . . 164
7.7.2 Usages . . . 167
7.7.3 Valeur . . . 179
7.8 Conclusion, remarques et recommandations . . . 189

7.8.1 Conclusion 189
7.8.2 Remarques et recommandations 190

8 Conclusion et Perspectives 191
8.1 Conclusion 191
8.1.1 Contributions conceptuelles 191
8.1.2 Contributions méthodologiques 192
8.2 Perspectives 193
8.2.1 Perspectives conceptuelles 194
8.2.2 Perspectives méthodologiques 194

A Exemple de scénarimage i

B Exemple de pages de présentation d'information dans Cocoon iii
B.1 Musique écoutée par un contact iii
B.2 Recommandations de musique iv
B.3 Actualités v
B.4 Histoire et culture générale vi

C Profil détaillé des participants à l'évaluation vii
C.1 Informations sociodémographiques vii
C.2 Liens viii

D Résultats par groupe ix
D.1 Nombres de notifications envoyées ix
D.1.1 Informations personnelles pérennes ix
D.1.2 Informations personnelles éphémères x
D.1.3 Informations impersonnelles pérennes xi
D.1.4 Informations impersonnelles éphémères xii
D.1.5 Posts xiii
D.1.6 Actualités xiv

Bibliographie xv

Chapitre 1

Introduction

Les récentes avancées en média, télécommunications, réseaux, équipements, etc. ont entrainé le monde dans une révolution technologique spectaculaire. Nous en analysons ici quelques phénomènes puis nous soulevons plusieurs questions ouvertes relativement aux conséquences éventuelles de ces phénomènes. Cette réflexion nous permet de poser notre problématique puis de définir le sujet et les objectifs de cette thèse.Les récentes avancées en média, télécommunications, réseaux, équipements, etc. ont entrainé le monde dans une révolution technologique spectaculaire. Ici, nous analysons quelques phénomènes, nouveaux, issus de cette révolution et nous soulevons quelques questions ouvertes relativement à ces phénomènes. Ces questions amènent la problématique et le sujet traités dans cette thèse ainsi que ses objectifs.

1.1 Quelques phénomènes

1.1.1 L'informatique omniprésente

Le phénomène le plus marquant de la révolution technologique est certainement la réalisation, en cours, de la vision de Marc Weiser. Dans [Weiser 1991], Weiser décrit un monde dans lequel les machines se multiplient et s'intègrent, de manière transparente, dans l'environnement pour soutenir les activités quotidiennes.
Aujourd'hui, la multiplicité et la diversification des équipements (téléphones mobiles, baladeurs, tablettes et bornes interactives, consoles, capteurs, etc.) capables d'interagir entre eux par le biais d'un réseau (fixe et mobile) omniprésent (Figure 1.1) est désormais réalité. L'interaction avec les systèmes informatiques est possible en tout lieu, à tout moment grâce notamment au téléphone mobile, d'ailleurs appelé, en Finlande, « extension de la main » (« *kännykkä* ») [Lobet-Maris 2003, Mäenpää 2000].

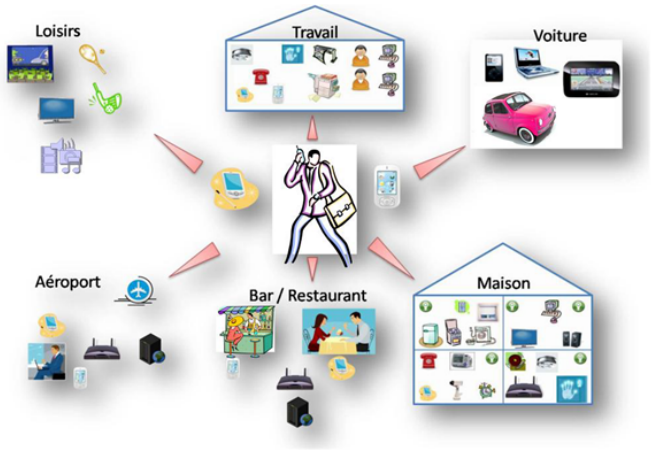


FIGURE 1.1 – L'informatique ambiante (extratit de [Bourcier 2008])

1.1.2 L'utilisateur, acteur du Web

L'arrivée du web 2.0 a donné naissance à de nouveaux types d'applications (Figure 1.2, extraite du site Digitizd [1]) permettant aux internautes de s'exprimer, de partager et de sociabiliser sur la toile. Comme exemples phares, on peut citer les réseaux sociaux, les blogs et les sites de partage de photos, de vidéos, de musiques, etc. Le lecteur peut se reporter au site « go2web20 » [2] pour une liste plus fournie des applications issues du nouveau Web.

Avec les nombreux outils qui permettent aujourd'hui la création d'espaces Web personnels, le Web 2.0 apporte également une plus grande simplicité dans l'usage d'Internet. L'utilisateur n'est pas tenu de disposer de connaissances techniques avancées pour pouvoir prendre part au développement de la toile : chacun peut désormais ajouter sa pierre à l'édifice.

1. http://www.digitizd.com/2008/09/23/web-101-web-20/
2. http://www.go2web20.net/

FIGURE 1.2 – Panorama des applications du Web 2.0

1.1.3 Le téléphone mobile, couteau suisse numérique

« Une application pour à peu près tout ! » telle est la phrase que l'on peut entendre dans une publicité d'Apple sur l'Iphone [3]. Effectivement, un large éventail d'applications est à la disposition des utilisateurs Iphone dans l'AppStore. A titre d'exemples, on y trouve une application qui apprend aux enfants à lire l'heure [4], une application qui aide à la gestion des mots de passe [5], et même une application qui aide à la gestion des contacts multiples [6].

Les applications additionnelles (par opposition à natives), qui exploitent les possibilités actuelles de communication, de géo-localisation, etc. à diverses fins, semblent représenter un élément de démarcation dans le combat des Smartphones. En effet, la plupart des géants des télécommunications mobiles, constructeurs et opérateurs, disposent aujourd'hui de ce qu'on appelle une « boutique d'applications ». En plus de l'AppStore d'Apple, nous pouvons citer : l'AndroidMarket de Google, l'AVI Store de Nokia, l'Orange Application Shop d'Orange ou encore l'Appcenter d'AT&T.

Accessibles pour la plupart depuis les téléphones mobiles, les boutiques d'applications mettent à la disposition des utilisateurs un nombre important (et sans

3. http://www.youtube.com/watch?v=XoPZnz9vxwk
4. http://itunes.apple.com/fr/app/apprendre-lire-lheure-gratuit/id482452233?mt=8
5. http://itunes.apple.com/fr/app/password-manager-pro/id445590759?mt=8
6. http://itunes.apple.com/us/app/cleaner-remove-multiple-contacts/id519077149?mt=8

cesse croissant) d'applications : les applications mobiles deviennent un phénomène de masse. Par exemple, l'AppStore contient aujourd'hui plus de 590.000 applications disponibles au téléchargement aux USA [7] ; l'AndroidMarket contient plus de 400.000 [8] et l'AVI Store en contient plus de 100.000 [9].

1.1.4 La multimodalité, une réalité

L'interaction avec le système n'est plus nécessairement limitée aux traditionnels clavier-souris. Grâce aux avancées technologiques, on peut aussi interagir par le toucher, la voix, les gestes ou même le regard. Dans la gamme des équipements actuellement commercialisés, le tactile constitue sans doute le mode d'interaction le plus répandu après la souris et le clavier. Cependant, on assiste à une intégration progressive de l'interaction vocale et gestuelle : les équipements deviennent vraiment multimodaux.
Les Smartphones les plus évolués permettent au moins l'interaction tactile et vocale. Par exemple, le Samsung Galaxy S permet à l'utilisateur d'effectuer des recherches soit en tapant les mots clé, soit en les dictant, depuis le widget dédié, présent sur l'écran d'accueil. L'Iphone 4S est mis en avant par Apple pour sa capacité à interagir avec l'utilisateur en langage naturel grâce au système Siri.
L'interaction gestuelle se retrouve surtout dans le monde des jeux vidéo. Elle a été le nerf de la guerre ces dernières années chez les deux plus grands acteurs mondiaux du domaine : Microsoft avec la XBOX et Nintendo avec la Wii.

1.2 Quelques questions ouvertes

1.2.1 Usage des réseaux sociaux en ligne

Les réseaux sociaux ont suscité, à leur début, une polémique par leur manque de respect de la vie privée. Dans le cas particulier de Facebook, réseau le plus populaire et le plus étudié en recherche [Acquisti 2006, Camara 2012, Lampe 2006, Ellison 2007, Lampe 2008, Binder 2009, Jones 2010], ce n'est qu'en 2009 que la source réelle des problèmes de confidentialité, à savoir la non-segmentation des contacts, a été identifiée [Binder 2009]. En effet, le réseau social d'un utilisateur Facebook étant le reflet de son réseau social dans la vie réelle [Lampe 2006, Ellison 2007, Lampe 2008], il contient aussi bien ses amis que les membres de sa famille, ses collègues, connaissances, etc.

Des évolutions considérables sont survenues depuis dans la gestion des contacts Facebook. Notamment, en 2011, les listes intelligentes ont été ajoutées à la version française du site. Mais, des améliorations sont encore possibles [Camara 2012]. Aussi, avons-nous fini d'appréhender les usages des réseaux sociaux et leurs conséquences ?

7. http://148apps.biz/app-store-metrics/?mpage=appcount
8. http://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps
9. http://www.developer.nokia.com/Distribute/Statistics.xhtml

1.2.2 Explosion du nombre d'applications mobiles

La croissance, très rapide, du nombre d'applications dans les boutiques d'application soulève de nombreuses questions.

- Avons-nous besoin d'autant d'applications ? Le magazine Idate, dans son numéro d'octobre 2010, en doute. On peut notamment y lire qu'aucun utilisateur n'a, en réalité, besoin d'autant d'applications.

- Ces applications sont-elles réellement utiles dans notre vie quotidienne ? Au regard des applications cités en exemples précédemment, nous pensons que la réponse à cette question ne peut être affirmative dans l'absolu.

- Le nombre important de ces applications a-t-il une incidence sur la charge cognitive ? Les architectures standards du système cognitif s'accordent sur une mémoire de travail (MDT) à capacité limitée. En 1956, Miller [Miller 1956] établit la capacité de la mémoire de travail à 7 (le nombre magique) (+/-2) empans mnésiques. Par ailleurs, le nombre de Dunbar [Dunbar 1993] est également un élément révélateur des limites cognitives de l'Homme. Il s'agit du nombre maximum de contacts avec lesquels un individu peut entretenir des relations stables à un moment donné de sa vie. Il est fixé à 150.
  Les observations ci-dessus laissent penser que l'Homme pourrait être probablement limité, aussi, en nombre d'applications gérables. Dans ce cas, n'allons-nous pas, peu à peu, vers une nouvelle forme de surcharge, la surcharge d'applications ?

1.2.3 Interactions multimodales

L'entrée dans l'ère de l'informatique ambiante se traduit aussi par des interactions multimodales, potentiellement, multiutilisateurs et/ou multi-équipements. On peut alors se demander si l'implication de plusieurs sens et/ou de plusieurs utilisateurs et/ou de plusieurs équipements ne rajoute pas des difficultés dans l'interaction.

Il est connu que les utilisateurs « jeunes » rencontrent plus de facilité dans l'apprentissage et l'appropriation de nouveaux systèmes. Cependant, l'informatique ambiante vise également d'autres publics. On peut, par exemple, parler des personnes âgées (usuellement appelées « seniors ») qui représentent la cible des applications d'assistance à la personne.
Pourtant, il est connu que les seniors sont généralement peu à l'aise avec les nouvelles technologies. Aussi, même s'il peut arriver que cet aspect soit pris en compte lors de la conception, pouvons-nous espérer que les applications destinées aux seniors seront un jour utilisables dans la vie réelle et déployées massivement ?
Il est difficile de répondre à cette question car, jusque-là, ces applications sont pour

la plupart testées et évaluées auprès d'un nombre réduit d'utilisateurs et, parfois, dans des conditions contrôlées.

Si la révolution technologique que nous connaissons aujourd'hui a certainement, des répercussions positives sur notre quotidien, les questions soulevées précédemment montre que tous ces systèmes innovants ne répondent pas nécessairement aux critères classiques, telles que l'utilisabilité et l'utilité, généralement considérés dans la conception des systèmes interactifs ; que certains pourraient même avoir (eu), dans l'usage, des effets nuisibles. Pourtant, les statistiques montrent que le public y adhère !

- Facebook est en croissance partout [10] (plus de 50% des internautes en France).

- Plus de cent millions de personnes partagent et s'expriment chaque semaine sur Youtube, l'un des principaux sites de partage de contenu : plus de huit cents millions utilisateurs actifs par mois [11].

- Wikipédia, qui constitue sans doute la plus grande encyclopédie gratuite et ouverte en ligne, cumule actuellement plus de trois millions de pages seulement dans sa version française [12] et plus de quatre cent mille (400.000) utilisateurs en France [13].

- Les utilisateurs téléchargent les applications mobiles additionnelles [14] :

  - 37 en moyenne pour les utilisateurs Iphone ;
  - 22 en moyenne pour les utilisateurs Android ;
  - 14 en moyenne pour les utilisateurs Palm OS ;
  - 13 en moyenne pour les utilisateurs Windows Phone ;
  - 10 en moyenne pour les utilisateurs BlackBerry.

10. http://www.socialbakers.com/facebook-statistics/
11. http://www.youtube.com/t/press_statistics
12. http://www.wikistatistics.net/wiki/fr/pages/90
13. http://www.wikistatistics.net/wiki/fr/users/90
14. http://blog.nielsen.com/nielsenwire/consumer/nielsen%E2%80%99s-new-app-playbook-debunks-mobile-app-store-myth/

On peut alors se poser les questions suivantes : pourquoi cette adhésion du public aux produits de la révolution technologique ? Pourquoi les utilise-t-on ?// Notre réponse à ces questions est la suivante : nous utilisons les produits issus de la révolution technologique parce qu'ils nous délivrent des choses qui dépassent les critères classiques communément admis. En effet, grâce aux avancées technologiques, les systèmes interactifs sont aujourd'hui plus que utiles et utilisables. Ils peuvent, désormais, être également vecteurs de création d'émotion, vecteurs de communication, et même vecteurs de sociabilisation. Par exemple, les résultats de l'évaluation de « WhereaboutsClock » [Brown 2007], un système de localisation destiné à un usage familial, ont fait ressortir de nombreux éléments d'ordres émotionnel, affectif et social (être rassuré, maintenir le lien social, se sentir connecté avec les proches, etc.) motivants pour l'utilisation.
Ainsi, au cours des dernières années, nous avons assisté à l'apparition de nouveaux termes, tels que « nouvelle utilisabilité » (« new usability ») [Thomas 2002], « expérience utilisateur » (« user experience ») [Roto 2007, Law 2009], ou encore « valeur » (« worth ») [Cockton 2006], afin d'élargir le champ des critères pertinents pour la conception de systèmes interactifs. Cette thèse s'intéresse à la valeur et, plus précisément, à sa mise en œuvre dans la conception des systèmes interactifs.

1.3 Problématique, sujet et objectifs de la thèse

La notion de valeur a été initialement introduite en 2004 par Gilbert Cockton. Le même introduit un canevas pour la Conception Centrée Valeur (CCV). Si la théorie autour la conception centrée valeur est convaincante, le canevas pour la CCV reste encore peu appliqué : les opérationnalisations sont partielles et essentiellement faites par l'auteur lui-même [Cockton 2008a, Cockton 2008b, Cockton 2008c, Cockton 2009b, Cockton 2009c].

Le manuscrit est organisé en deux parties. La première est consacrée à l'état de l'art et comporte deux chapitres. Le premier traite Conception Centrée Utilisateur (CCU), une démarche de conception très en vogue, à laquelle la CCV emprunte bien des techniques et méthodes. Le deuxième chapitre traite de la conception centrée valeur. Il donne une définition de la « valeur » et décrit, phase par phase, le canevas de la CCV.

1.4 Organisation du manuscrit

Le manuscrit est organisé en deux parties.

La première partie est consacrée à l'état de l'art et comporte deux chapitres. Le premier traite de la Conception Centrée Utilisateur (CCU), une démarche de conception, très en vogue de nos jours, qui prône l'implication de l'utilisateur dans toutes les phases de la conception. Le deuxième chapitre traite de la conception centrée valeur. Il donne une définition de la « valeur » et décrit, phase par phase, le canevas de la CCV.

La deuxième partie est consacrée à la mise en œuvre de la CCV. Elle présente les contributions de la thèse, phase par phase, et comprend quatre chapitres.

- Le premier décrit la phase préalable d'identification de l'opportunité que nous avons menée dans le but de définir un objet d'étude sur lequel appliquer la CCV.

- Le deuxième décrit la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis.

- Le troisième décrit la phase de conception.

- Enfin, le quatrième décrit la phase d'évaluation.

La conclusion et les perspectives terminent le manuscrit.

Première partie

État de l'art

Cette première partie du manuscrit est consacrée à l'état de l'art. Elle est organisée en deux chapitres.

- Le premier traite de la conception centrée utilisateur.

- Le deuxième traite de la conception centrée valeur.

Chapitre 2

Conception Centrée Utilisateur

Ce chapitre porte sur la conception centrée utilisateur. Il est organisé comme suit.

- La section 1 définit les principes de la conception centrée utilisateur.
- La section 2 présente un ensemble de techniques générales pour la CCU.
- La section 3 présente des techniques pour la CCU spécifiques à la conception de systèmes mobiles et/ou ubiquitaires.
- La section 4 discute de l'utilisation des techniques pour la CCU phase par phase de la conception.
- Enfin, la section 5 termine le chapitre par une conclusion.

2.1 Principes

La conception centrée utilisateur, introduite par [Norman 1986] peut être définie comme une pratique, une discipline, un art, ou encore, plus simplement, une méthode de conception qui consiste à impliquer l'utilisateur dans le processus de développement d'un produit [Williams 2009]. Dans le cas des systèmes interactifs, il s'agit d'impliquer l'utilisateur dans la conception pour tenir compte de ses usages, besoins, attentes, ou encore performances lors des différentes phases du cycle de développement du produit.

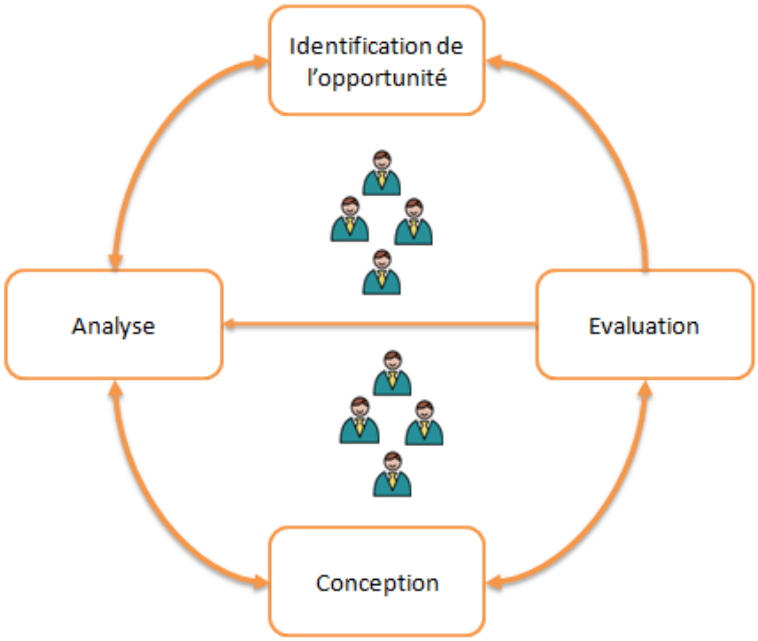


FIGURE 2.1 – La conception centrée utilisateur

La figure 2.1 illustre la conception centrée utilisateur. On peut y noter que la conception centrée utilisateur est un processus itératif qui comprend globalement 4 phases qui sont : l'identification de l'opportunité, l'analyse, la conception et l'évaluation.

- L'identification de l'opportunité : constitue généralement la phase initiale d'un projet de conception. Elle vise à la recherche d'idées ou de concepts de nouveau système.

- L'analyse : est faite dans l'objectif de mieux comprendre les besoins des utilisateurs, et ainsi, identifier précisément les fonctionnalités à intégrer. La phase

d'analyse peut également servir à évaluer l'acceptabilité du système et, dans certains cas, aider à mieux cerner la cible des utilisateurs potentiels.

- La conception : vise à rendre le service concret (maquettes, architecture, prototype, etc.). L'utilisabilité du système est généralement évaluer en phase de conception.

- L'évaluation : consiste à évaluer le système dans la réalité (ou des dans conditions proches) suivant différents aspects. On peut encore une fois s'intéresser à l'acceptabilité ou à l'utilisabilité mais aussi à l'utilité, l'usage, etc.

2.2 Techniques générales

2.2.1 Remue-méninges

Le remue-méninges (communément appelé « *brainstorming* ») a été inventé par Alex Osborn, ancien vice-président de l'agence de publicité newyorkaise BBDO [Osborn 1942].

Le *brainstorming* favorise la production d'une grande quantité d'idées car il repose sur le principe fondamental du « jugement différé ». En d'autres termes, il s'agit de remettre le jugement à plus tard. Ainsi, grossièrement, une séance de brainstorming se découpe en deux étapes : l'inventaire et la critique. L'inventaire consiste à recueillir les idées en roue libre (« *free-wheeling* »), sans en contrôler la logique. La critique consiste à évaluer ces idées, individuelles et/ou combinées, suivant des critères préalablement définis. L'association et la combinaison d'idées sont d'autres principes importants du *brainstorming*.

Plus finement, une séance de *brainstorming* se découpe en sept étapes :

1. l'orientation : repérer le problème, en préciser les conditions ;

2. la préparation : collecter les données pertinentes ;

3. l'analyse : examiner les données retenues ;

4. la formulation d'hypothèses (ou idéation) : accumuler les alternatives sous forme d'idées ;

5. l'incubation : se détendre pour inviter à l'illumination puis noter les idées ;

6. la synthèse : assembler les éléments, modifier, adapter et combiner les idées pour en faire des solutions ;

7. la vérification : juger les idées qui résultent de la synthèse, contrôler la validité des solutions.

Osborn fait remarquer que ces étapes peuvent ne pas s'enchainer dans un ordre strict et que des allers-retours, ralentissements et accélérations (entre et dans les étapes) sont possibles.

Plus concrètement, une séance de brainstorming se déroule en groupe, en présence d'un animateur. L'animateur peut éventuellement être aidé par un assistant qui joue le rôle de « secrétaire » en écrivant, au tableau par exemple, les idées émises par les participants. Le groupe idéal serait mixte (des hommes et des femmes) et composé d'environ 12 personnes. Afin d'éviter les gênes pouvant freiner la spontanéité, ce groupe doit être, dans la mesure du possible, homogène en termes de statut social (scolarité équivalente, revenu similaire).
En se référant aux étapes mentionnées ci-dessus, il apparaît qu'une séance de brainstorming doit être bien préparée, tant en termes de contenu (formulation du problème, objectifs, etc.) qu'en termes matériel et logistique (salle, disposition des participants, supports de prises de notes, etc.) et temporel pour gérer au mieux le temps imparti. L'animateur doit s'assurer du bon déroulement de la séance, du début jusqu'à la fin. Pour cela, il lui est recommandé d'insister sur les principes du brainstorming au départ et de veiller scrupuleusement à leur respect durant toute la séance. L'animateur doit également être attentif au dynamisme du groupe. En ce sens, Il peut fixer des objectifs aux participants (par exemple, produire un certain nombre d'idées) ou encore les inviter à lire à voix les idées des uns et des autres.

Le *brainstorming* constitue la première version de la résolution créative de problèmes (communément appelée CPS (« *Creative Problem Solving* »). Le CPS est le fruit d'une collaboration entre Sidney J Parnes, un universitaire passionné de pédagogie et de développement humain, et Alex Osborn. Leur collaboration a débuté sur l'initiative d'Osborn, dont l'ambition était d'étendre le champ d'application du brainstorming à des domaines autres que celui de la publicité et, notamment, au domaine de l'éducation. Le *brainstorming* nourrit le CPS. En effet, il en est le préfigurateur car le CPS va jusqu'à la planification de la mise des solutions, à la fois nouvelles et réalisables, ayant émergé. Par ailleurs, le CPS peut être utilisé avec un seul participant contrairement au brainstorming, qui, est généralement mené en groupe.

2.2.2 Observation

L'observation est une technique de recueil d'informations qui consiste à étudier les sujets dans leur environnement naturel. On distingue principalement l'observation non-participante versus participante.
Dans l'observation non-participante, l'observateur n'est pas présent sur la scène d'observation. Par exemple, dans [Thompson 2003], l'auteur a observé, depuis une autre pièce (à travers un écran), les interactions des étudiants avec le site web de la bibliothèque universitaire.
Dans l'observation participante, au contraire, l'observateur est présent sur la scène et peut endosser plusieurs rôles. Baker [Baker 2006] décrit ces rôles en détail, parmi lesquels, on retrouve l'observateur complet [Gold 1958], l'observateur en tant que participant [Gold 1958, Pearsall 1970], le participant en tant qu'observateur [Gold 1958] ou encore le participant complet [Adler 1994].

- L'observateur complet : le chercheur n'interagit pas avec le groupe étudié. Il se contente d'observer et d'écouter les sujets ; il ne pose aucune question et n'en répond aucune.

- L'observateur en tant que participant : le chercheur observe plus qu'il n'interagit. Cependant, il peut conduire de brefs entretiens. Son degré d'implication dans le groupe observé croit de manière très progressive. Dans son interaction avec le groupe, le chercheur doit rester orienté vers sa recherche. Il ne doit par exemple pas chercher à tisser des liens d'amitié avec les sujets.

- Le participant en tant qu'observateur : le chercheur interagit de manière plus large avec le groupe. Il s'implique dans les activités centrales mais ne doit, cependant, pas s'identifier en tant que membre du groupe.

- Le participant complet : le chercheur atteint le degré ultime d'implication dans le groupe. En effet, il en est lui-même membre.

L'observation est délicate à mettre en œuvre pour diverses raisons. Tout d'abord, dans le cadre des observations non participantes, l'observateur doit éviter de se mettre à la place de l'observé afin de deviner les raisons de ses actes. Ensuite, pour les observations participantes, il doit être capable de s'immerger dans un environnement souvent étranger tout en gardant un certain détachement.
Dans les deux cas, l'observateur doit faire preuve de rigueur pour réaliser une description la plus fidèle possible de la situation observée. Ainsi, pour diminuer les risques d'interprétation, l'observateur suit une grille d'observation. Par ailleurs, il peut être intéressant d'inciter l'observé à la verbalisation [Huuskonen 2010, Hourcade 2007].

Il est également envisageable de coupler l'observation avec des entretiens individuels (section 2.2.3) ou des groupes de discussion (section 2.2.6) qui donnent l'opportunité de procéder à des auto-confrontations et ainsi expliciter les actions réalisées ou encore la chronologie des activités.

En conception de systèmes interactifs, les utilisateurs sont observés en situation réelle d'usage dans le but de recueillir des données sur l'utilisation du système existant. Ces données sont ensuite analysées dans l'objectif d'identifier les besoins des utilisateurs et/ou les limites de l'existant.
L'observation est le moyen le plus complet et efficace pour comprendre les tâches et les activités des utilisateurs.

2.2.3 Entretiens individuels

Les entretiens individuels sont une technique de recueil d'information très répandue. Ils nécessitent l'élaboration d'un guide détaillant le déroulement des entretiens (les thèmes ou encore les questions à aborder avec les utilisateurs). Il est important que ce guide soit préalablement testé auprès de quelques sujets test avant le démarrage de l'étude. Il existe principalement 3 techniques d'entretien.

1. Les entretiens exploratoires (ou non-directifs) : sont généralement structurés par des questions ouvertes. L'intervieweur donne une consigne puis laisse l'interviewé s'exprimer librement. Ces entretiens permettent une étude approfondie et ouverte du sujet d'étude. Cependant, ils nécessitent de maitriser les techniques de relance et de clarification afin d'obtenir le maximum d'informations détaillées pour réduire les risques de mauvaise interprétation ainsi que de rendre l'entretien fluide.

2. Les entretiens semi-directifs : sont structurés en questions ouvertes et fermées. Néanmoins, l'approche adoptée laisse part à une certaine spontanéité. En effet, l'intervieweur peut rebondir sur des réponses de l'interviewé en soumettant des interrogations qui n'étaient pas prévues initialement dans le guide.

3. Les entretiens directifs : sont, quant à eux, généralement structurés par des questions fermées. L'intervieweur doit scrupuleusement suivre l'ordre des questions sans relancer l'interviewé pour clarifier ou approfondir certaines réponses. Les séances d'entretiens directifs étant souvent de courte durée, il est possible d'intégrer un nombre important de participants. Par ailleurs, les questions fermées limitent les risques de biais qui peuvent provenir des sensibilités de l'interviewer.

Les entretiens individuels peuvent être conduits à distance, par exemple, par téléphone, ou messagerie instantanée. Voida et al. [Voida 2004] ont conduit des entretiens individuels via messagerie instantanée. Dans leur article, les auteurs insistent sur le temps gagné par rapport à la retranscription des verbatim qui n'est donc plus nécessaire.
Dans certaines situations, par exemple lorsqu'on s'intéresse à des sujets atteints de déficience mentale ou à des enfants, il peut être aussi intéressant d'explorer les entretiens par pairs (les participants s'interrogent entre eux). Menzies et al. [Menzies 2011] ont testé cette technique auprès d'enfants autistes. Leur expérience a été un succès. Ils ont réussi à prouver la faisabilité et l'efficacité de cette technique en collectant des données qui leur ont permis de comprendre comment ces personnes, non ordinaires, conçoivent la notion de partage.

2.2.4 Questionnaires

Les questionnaires constituent une technique de recueil d'information, qui, offrent la possibilité d'enquêter auprès du plus grand nombre. Ainsi, les questionnaires permettent de dresser des tendances générales.
Dans une étude réalisée à l'aide de questionnaires, les objectifs sont formulés sous forme d'hypothèses qui doivent avoir été clairement formulées avant l'élaboration du questionnaire. Les questions visent à valider ou à réfuter les hypothèses formulées et doivent être compréhensibles et sans ambigüité. Pour des résultats valides, un nombre, relativement élevé, de participants est requis. Cent personnes représentatives de la population cible serait un minimum.
La présentation et la structuration du questionnaire sont importantes. Des critères de forme doivent être respectés. Par exemple, il est recommandé d'adopter une organisation par thématique et de commencer avec les questions auxquelles il est facile de répondre. Pour mesurer la perception des utilisateurs, il est conseillé d'utiliser des échelles, de préférence avec un nombre de niveaux pair (pour éviter la facilité de neutralité). Il est également conseillé de respecter une certaine cohérence globale dans le questionnaire aussi bien sur la forme (formats identiques, délimitations claires entre thématique, etc.) que sur le fond (formulation des questions).
Les questionnaires peuvent être diffusés sous format papier ou électronique ou encore complétés en ligne.

2.2.5 Tests utilisateurs

Les tests utilisateurs servent principalement à évaluer l'utilisabilité d'un système. On distingue différents types de tests utilisateurs : les tests scénarisés, les tests comparatifs et les tests exploratoires.

- Les tests scénarisés : les utilisateurs effectuent des tâches spécifiques demandées au préalable (scénarios d'utilisation).

- Les tests comparatifs : les utilisateurs évaluent plusieurs systèmes similaires (pas plus de trois pour une même séance). Ils peuvent ainsi justifier leurs jugements par rapport aux deux autres services testés.

- Les tests exploratoires : les utilisateurs utilisent librement le système.

Les séances de tests utilisateurs sont généralement individuelles mais il peut être intéressant de réaliser des tests par binômes si le système nécessite une utilisation collaborative (comme par exemple, le partage de document sur une application de visiophonie).

Avant le démarrage de tests utilisateurs, une équipe d'experts, généralement pluridisciplinaire (ergonomes, designers, graphistes, architectes de l'information, développeurs), produit une ou plusieurs solutions d'interaction (sur la base des spécifications fonctionnelles). Ces solutions peuvent prendre différentes formes et être à différents degrés de maturité en fonction, encore une fois, de nombreux facteurs comme les ressources disponibles, le temps et le budget impartis, mais aussi les objectifs visés par l'évaluation préliminaire. Ainsi, à cette étape, on peut aussi bien produire des maquettes statiques ou interactives, que des prototypes partiellement ou complètement fonctionnels. On peut également recourir à la simulation grâce à des techniques de magicien d'Oz. Soulignons que les maquettes ou prototypes doivent être suffisamment aboutis pour permettre aux utilisateurs d'appréhender la réalité du système.
Au cours des tests, les participants sont mis en face du système afin de l'utiliser. Il devient alors possible d'observer leurs réactions et comportement. Les tests utilisateurs peuvent être couplés avec des entretiens et des questionnaires. Par ailleurs, afin de mieux comprendre les problèmes d'utilisabilité, il peut être intéressant d'inciter les participants à la verbalisation lors des manipulations [Olmsted-Hawala 2010] ou, même, les associer à l'analyse des problèmes [Frokjaer 2005].

Il est aussi envisageable de conduire des tests utilisateurs à distance de manière synchrone ou asynchrone [Andreasen 2007].

Les résultats des tests utilisateurs reposent aussi et surtout sur des données objectives (temps de réalisation des tâches, nombres de clics par tâche, nombres de réussite et d'échec, etc.).
D'après Nielsen [Jakob 2000], des tests utilisateurs menés sur cinq personnes permettent d'identifier 85% des problèmes d'utilisabilité. Avec quinze personnes, le maximum des problèmes d'utilisabilité peut être identifié. L'auteur considère qu'il est préférable de faire trois tests auprès de cinq utilisateurs, en améliorant l'interface à chaque itération. Faire des tests avec plus de personnes augmente les coûts mais pas la pertinence des résultats. Cependant, si les tests doivent être menés auprès

de différents types d'utilisateurs, il est nécessaire de reconsidérer le nombre de participants. Il recommande trois à quatre utilisateurs pour chaque catégorie si on se trouve dans le cas de deux types d'utilisateurs différents.

2.2.6 Groupes de discussion

Les groupes de discussion (communément appelés « *focus group* ») constituent une technique de recueil d'information particulièrement efficace pour explorer les opinions des utilisateurs et leurs façons de comprendre [Lunt 1996]. Une des forces de cette technique réside dans sa capacité à collecter rapidement beaucoup de données, tout en permettant l'observation des réactions, des attitudes et des comportements. Dans la pratique, une séance de *focus group* est modérée par un animateur dont le rôle est de maintenir le groupe focalisé sur un sujet précis, à l'aide d'une grille et d'un guide d'entretien. Le *focus group* peut ainsi être vu comme une sorte d'entretien semi-directif collectif. En règle générale, plusieurs séances de *focus group* sont destinées à un sujet donné, d'où l'usage de l'expression, généralement, au pluriel. Le nombre de séances nécessaires dépend du sujet traité et de son niveau de complexité, mais aussi de la représentativité souhaitée. On retrouve alors la problématique de la composition des groupes.

Les groupes peuvent être homogènes ou hétérogènes et compter entre 6 et 10 personnes. Lorsqu'un sujet est traité auprès d'une communauté hétérogène, il est important d'établir des critères de distinction pour former des groupes qui couvrent l'ensemble de ces critères et qui reflètent clairement l'hétérogénéité intergroupe. Certains praticiens préfèrent garder le même groupe pour toutes les séances tandis que d'autres préfèrent en avoir un différent à chaque fois. Merton suivait le premier courant et récurait des personnes d'horizons différents, qui ne se connaissaient pas [Merton 1987]. Liebes et Katz [Liebes 1994], eux, ont testé 66 groupes d'origines ethniques différentes. Ils ont été attentifs à l'homogénéité intragroupe : chaque groupe était formé de trois couples d'amis appartenant des ethnies proches.
La condition d'arrêt des *focus group* régulièrement mentionnée dans la littérature est l'arrivée à saturation, c'est-à-dire, lorsque plus aucun nouvel élément n'émerge.

2.3 Techniques spécifiques aux systèmes mobiles et/ou ubiquitaires

La mobilité et l'ubiquité, qui, entrainent les changements de contexte font la spécificité en conception des systèmes mobiles et/ou ubiquitaires. Les difficultés se retrouvent notamment au niveau du recueil d'information en phase d'évaluation.

Pour évaluer ces systèmes, la littérature propose quatre techniques : l'évaluation en laboratoire (« in- vitro »), l'évaluation sur le terrain (« in-situ »), l'évaluation en situation réelle (« in-vivo ») et l'évaluation en simulation réaliste (« in-simu

») [Jambon 2010]. Ces quatre techniques d'évaluation se différencient par trois facteurs : le contexte de l'évaluation, la liberté laissée aux utilisateurs dans la réalisation des tâches et la présence ou l'absence de l'équipe d'évaluation (observateur(s), facilitateur(s), caméraman(s)) (Figure 2.2). Nous décrivons chacune des techniques ci-après.

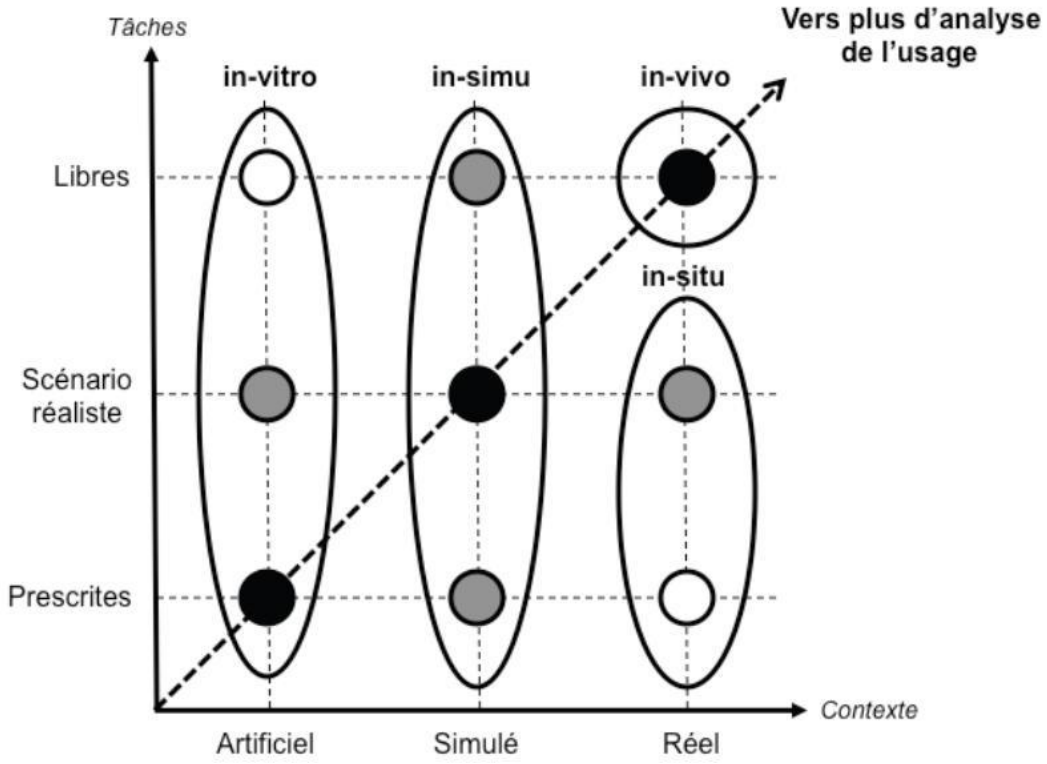


FIGURE 2.2 – Classification des 4 techniques d'évaluation selon le contexte de l'évaluation et la liberté laissée aux utilisateurs dans la réalisation des tâches (extrait de [Jambon 2010])

2.3.1 L'évaluation in-vitro

L'évaluation se passe dans un environnement artificiel (le laboratoire), en présence de l'équipe d'évaluation. Les scénarios à réaliser sont définis avant la mise en route de l'évaluation et, donc, les tâches à effectuer par l'utilisateur sont prescrites. Pour évaluer un système mobile et/ou ubiquitaire en laboratoire dans des conditions à peu près réalistes, les éléments de l'environnement réel sont simulés par différents moyens. Par exemple :

- un détournement d'usage de machines de sport (mini-stepper, tapis motorisés, etc.) [Kjeldskov 2004b] ;
- un parcours prédéfini, éventuellement autour d'obstacles, dans un espace restreint [Kjeldskov 2004b] ;
- une salle spécialement conçue pour les besoins de l'expérimentation [Kjeldskov 2004a].

Les machines de sport sont intéressantes pour l'acquisition de données car l'utilisateur reste dans le champ de vision des observateurs. Les machines étant fixées, des caméras peuvent être placées à différents endroits afin de capturer l'interaction de l'utilisateur avec le système évalué. Ces facilités pour l'acquisition des données ne garantissent pas des vidéos exploitables lors de l'analyse. En effet, dans le cas des dispositifs mobiles par exemple, tels que les téléphones portables, il peut arriver que l'utilisateur masque l'écran avec sa main au cours de l'interaction [Kjeldskov 2004b, Nielsen 2006].
Pour le parcours prédéfini ou la salle d'expérimentation dédiée, l'acquisition des données est moins évidente. En effet, la mobilité de l'utilisateur, même dans un environnement contrôlé, a pour conséquence de créer une certaine distance entre lui et les observateurs. Cet éloignement, aussi faible soit-il (en général de quelques mètres), complique l'enregistrement des données. Par ailleurs, la proximité de caméraman(s) peut engendrer une gêne ou du stress chez l'utilisateur, voire perturber son interaction.
Pour contourner ces difficultés, il est possible d'avoir recours à des systèmes d'observation plus ou moins complexes. En allant du plus simple au plus compliqué, on peut :

- équiper l'utilisateur d'une caméra de type col-de-cygne et d'un micro sans fil ;
- utiliser des techniques de réplication d'écran, à travers un réseau sans fil, de façon à pouvoir regarder à distance ce qui se passe ;

- équiper le dispositif d'interaction d'une caméra sans-fil avec microphone, orientée vers l'écran (Figure 2.3), qui renvoie les données capturées vers un enregistreur [Nielsen 2006] ou, à la fois, vers un enregistreur et vers un écran portable transporté par l'observateur.

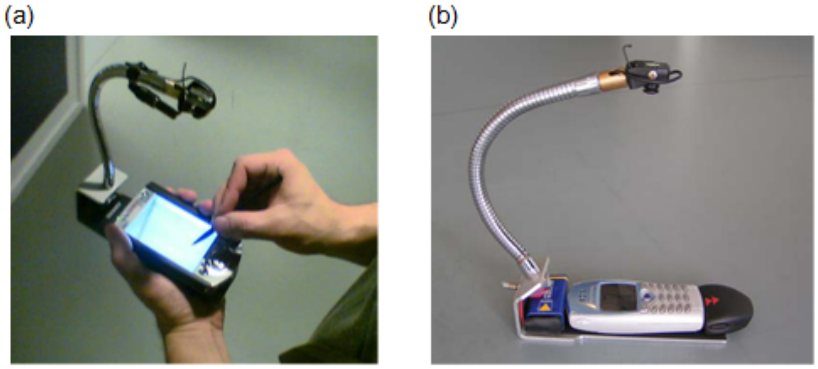


FIGURE 2.3 – Dispositifs mobiles équipés de caméra sans fil pour l'acquisition de données (extraits de [Nielsen 2006] (a) et de [Kjeldskov 2004a] (b))

2.3.2 L'évaluation in-situ

L'évaluation se passe dans l'environnement réel, en présence de l'équipe d'évaluation. Les scénarios à réaliser peuvent être définis au préalable et, par conséquent, les tâches à réaliser par l'utilisateur aussi.
Le suivi de l'utilisateur est encore plus périlleux ici qu'en laboratoire. La distance entre l'utilisateur et les observateurs/facilitateurs peut être assez importante, occasionnant en conséquence une perte de contact visuel. Dans ce cas, d'autres difficultés viennent s'ajouter au problème d'acquisition de données, notamment pour la facilitation. En effet, le rôle du facilitateur est significativement modifié car il doit utiliser des systèmes de communication pour transmettre les consignes et répondre aux questions de l'utilisateur. Ces systèmes peuvent être : le téléphone, le talkie-walkie ou encore un dispositif de communication (audio et vidéo) ad-hoc spécialement mis en place pour l'occasion [Kjeldskov 2004a].

Bien entendu, l'évaluation sur le terrain est sujette à des biais liés à présence des expérimentateurs dans un environnement physique et social réel comme la rue. Kjeldskov et Stage [Kjeldskov 2004b] rapportent qu'il n'a pas été évident pour eux de mener une expérience sur le terrain dans des conditions réelles. Ils ont en effet remarqué que les autres piétons avaient tendance à s'écarter du groupe pendant expérimentation. Selon eux, un effet de groupe se produit, l'utilisateur se retrouvant comme dans une bulle protectrice. Jambon et al. [Jambon 2010] ont constaté le même phénomène.
Isomursu et al. [Isomursu 2004] présente une solution assez astucieuse pour diminuer

l'effet de la présence de l'équipe qui accompagne l'utilisateur sur le terrain. Ils ont recruté les participants dans la rue et par groupe de deux, dont l'un en charge d'utiliser le système et l'autre en charge de filmer à l'aide d'un téléphone mobile en cas de difficultés dans l'interaction. Les auteurs ont nommé cette technique « *Experience Clip* ». Comme retours d'expérience, ils relatent avoir été agréablement surpris par le « dévouement » des participants qui sont allés au-delà des rôles d'utilisateur et de caméraman initialement confiés. Les utilisateurs auraient en plus joué aux « acteurs » en réalisant des mini-scènes comiques et dramatiques autour de l'utilisation du système pour mieux véhiculer leurs ressentis.

2.3.3 L'évaluation in-vivo

L'évaluation se passe dans l'environnement réel, en l'absence de l'équipe. L'utilisateur est libre dans la réalisation des tâches.
Le réalisme recherché dans l'évaluation en situation réelle requiert de laisser les utilisateurs « vivre leur vie » avec le système à évaluer sur une période donnée. Tous les dispositifs d'instrumentation pour la collecte de données disparaissent. Aucune des solutions discutées auparavant pour pallier au problème de l'acquisition de données n'est donc possible. Il existe toutefois des alternatives. Elles consistent à collecter, via généralement des sondes logicielles installées sur le dispositif d'interaction, des traces d'utilisation (actions de l'utilisateur) dans ce qu'on appelle des « *fichiers logs* ». Dans la plupart des cas, ces *fichiers logs* ne contiennent que du texte. Cependant, on peut les compléter avec différentes types d'informations contextuelles (lieu, date et heure, personnes aux alentours, etc.) capturables grâce aux nombreux composants matériels désormais incorporés dans les dispositifs mobiles (GPS, boussole, accéléromètre, etc.). On peut également enrichir les *fichiers logs* avec des données multimédia comme des photos prises automatiquement ou par l'utilisateur lui-même.

Bien entendu, la taille des données collectées est un élément important en situation réelle. En effet, pour le stockage des données, on peut choisir entre deux possibilités : sur le dispositif d'interaction ou un serveur distant.
En faisant le choix de stocker les données sur le dispositif d'interaction, on peut être confronté à une insuffisance d'espace sur le dispositif mobile même si ces derniers gagnent, de plus en plus, en capacité de stockage, notamment grâce aux cartes mémoire amovibles (SD, miniSD, microSD, etc.). Cependant, l'insuffisance d'espace n'est pas le seul problème dans le stockage des données sur le dispositif d'interaction. Le risque de tout perdre existe aussi car l'utilisateur peut, par exemple, égarer le dispositif ou malencontreusement tout effacer suite à une mauvaise manipulation.
Pour le stockage des données sur un serveur, des problèmes réseau peuvent perturber la transmission des données et, plus les données sont lourdes, plus le temps de transfert vers le serveur est long et, par conséquent, leur transmission complète compromise. En outre, la transmission de données lourdes à travers les réseaux mobiles peut avoir un coût financier non négligeable.

Afin d'acquérir des données riches, telle que la vidéo, malgré l'absence de dispositifs d'instrumentation et d'expérimentateurs, Jambon et al. ont développé la technique du cheval de Troie [Jambon 2010]. Cette technique est basée sur un double usage des dispositifs liés à l'instrumentation : le premier usage est voyant, mais sa présence est justifiée ; le second et véritable usage est masqué. Par exemple, dans leur expérimentation « *E-skiing* », les auteurs ont présenté aux skieurs les mini-caméras, positionnées sur leur casque, comme permettant d'enregistrer leurs descentes afin de pouvoir les leur rejouer sur le Smartphone alors qu'elles étaient, en réalité, destinées à filmer l'interaction avec le service.
Les auteurs mentionnent que la technique du cheval de Troie est généralisable dans de nombreux cas, tout en admettant qu'elle ne peut être mise en œuvre quand la présence des dispositifs de capture est difficilement justifiable ou incongrue. Par ailleurs, ils n'omettent pas le sérieux problème déontologique qu'elle pose.

La mise en œuvre d'une évaluation en situation réelle est aussi complexe pour des raisons d'ordres méthodologique, technique et logistique.
D'un point de vue méthodologique, le protocole d'expérimentation doit être sans faille car les erreurs sont irrattrapables une fois que les utilisateurs sont laissés dans la nature avec le service. Par ailleurs, il faut éviter d'impliquer les testeurs dans l'opérationnalisation du protocole. En effet, lors de l'évaluation de « *E-skiing* », la mise en route des enregistreurs étaient déléguée aux skieurs eux-mêmes. Cependant, certains d'entre eux ont parfois oublié de démarrer leur caméra. Par ailleurs, les skieurs ont détourné l'usage de l'enregistrement vidéo en se filmant entre eux au lieu d'utiliser la caméra pour filmer les descentes. D'un point de vue technique, le système doit être stable. Il s'agit là d'un point capital car les bugs éventuels du système peuvent entrainer l'introduction de biais dans les résultats. En effet, les utilisateurs risquent de se focaliser sur les anomalies plutôt que d'interagir naturellement avec le système.
D'un point de vue logistique, l'évaluation peut être coûteuse. En effet, elle peut nécessiter le déplacement des évaluateurs, l'achat de dispositifs, l'installation de logiciels avec tous les problèmes de version que cela peut se poser.

D'autres événements totalement imprévisibles, ne relevant d'aucun des aspects développés précédemment, peuvent survenir au cours d'une évaluation en situation réelle. Par exemple, lors de l'évaluation de « *E-skiing* », les vidéos réalisées au cours des descentes se sont révélées quasiment inexploitables pour l'analyse des interactions. En effet, les skieurs ont réalisé des sauts qu'ils n'avaient pas effectués lors des pré-tests. Par conséquent, les réglages des mini-caméras fixées sur les fixes n'ont pu être optimums.

S'il est probablement impossible d'éviter tous les problèmes inhérents à l'évaluation en situation réelle, Jambon et al. [Jambon 2010] stipulent qu'il est impératif de ne faire aucune concession par rapport aux aspects méthodologiques et techniques.

2.3.4 L'évaluation in-simu

L'évaluation se passe dans un contexte artificiel, mais réaliste. La présence ou l'absence d'une équipe d'évaluation n'est pas précisée. Nous l'imaginions a priori présente étant donné que les conditions réelles sont simulées. Les tâches à effectuer lors de l'expérimentation peuvent être libres, prescrites, ou encore basées sur des scénarios réalistes. D'après Jambon et al. [Jambon 2010], la simulation réaliste n'est pas adaptée à toutes les situations car il est nécessaire de pouvoir simuler correctement les contexte et durée réels des tâches.
L'évaluation in-simu est peu documentée dans la littérature. Dans leur article, Jambon et al. font référence à seulement deux travaux existants qui traitent de cette technique. En revanche, elle se rapprocherait des nouvelles techniques de type LOFT (« *Line Oriented Flight Training* ») utilisées en formation et en entrainement des pilotes de l'aviation civile.

2.4 Techniques pour la CCU phase par phase de la conception

Dans cette section, nous abordons l'utilisation des différentes techniques pour la CCU lors des différentes phases de la conception (Figure 2.4.

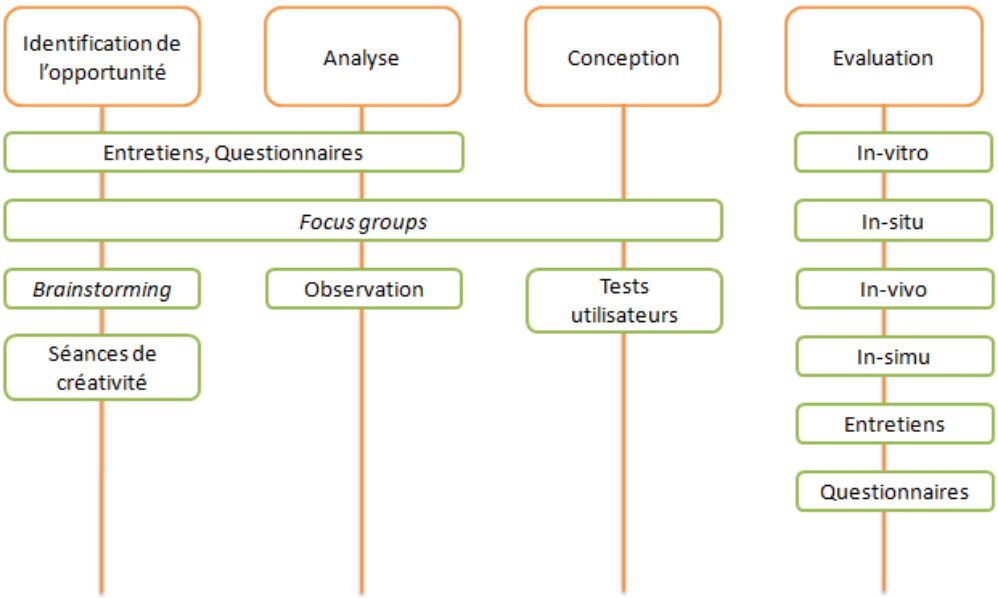


FIGURE 2.4 – Utilisation des techniques pour la CCU lors de la conception

2.4.1 Identification de l'opportunité

L'identification de l'opportunité peut se découper en deux étapes :

1. la génération d'idées, phase durant laquelle des experts, des concepteurs se réunissent et rassemblent leurs idées de services, de nouveaux concepts, etc. ;

2. l'étude de l'intérêt et de la pertinence de ces idées en les soumettant à des utilisateurs.

Dans la phase de génération d'idées, le brainstorming et les séances de créativité, sont des techniques couramment utilisées. Des recherches ont démontré qu'il peut être risqué d'impliquer des utilisateurs à ce stade prématuré [Marois 2009]. L'auteur a expérimenté la recherche d'idées innovantes auprès de deux groupes :

- un premier composé de quatre utilisateurs novices et de deux experts de la convergence numérique ;

- un deuxième composé de vingt-quatre étudiants en informatique, divisés en quatre sous-groupes. Ces étudiants peuvent être assimilés à des concepteurs novices de part leur domaine de spécialisation.

L'auteur rapporte que le premier groupe n'a pas été au bout du processus, faute d'idées nouvelles par rapport à celles déjà imaginées en interne par l'équipe de concepteurs. Au contraire, le deuxième groupe a produit un scénario de travail, une trentaine d'idées de service et d'interaction, un scénario de conception sous la forme de scénarimage, une esquisse ou un prototype papier du système envisagé, etc.

L'analyse de l'existant et de la concurrence (classiquement appelée « *benchmarking* ») est aussi pratiquée à ce stade de la conception. Il s'agit d'étudier les systèmes existants et similaires et ce afin d'identifier les aspects novateurs du système envisagé par rapport aux produits existants sur le marché.

Dans la phase de l'étude de l'intérêt et de la pertinence des idées de système générées, les utilisateurs peuvent être intégrés par le biais d'entretiens, de questionnaires ou de *focus group*, l'objectif étant de sélectionner les idées les plus intéressantes de leur point de vue.

2.4.2 Analyse

Plusieurs techniques peuvent être appliquées en phase d'analyse : l'observation, les entretiens semi-directifs, les questionnaires et les *focus group*.

- L'observation : peut permettre de collecter des informations relatives aux usages actuels d'un système existant. Ceci est particulièrement utile dans des projets d'amélioration ou de refonte.

- Les entretiens semi-directifs : peuvent permettre à la fois de discuter des besoins déjà identifiés et d'explorer les besoins non encore identifiés, non ressentis, de manière profonde grâce à leur durée généralement longue ($>$ 1h).

- Les questionnaires : peuvent se centrer sur l'identification des caractéristiques de la population cible (âge, profession, nationalité, équipement, etc.) ou encore sur les usages actuels (systèmes et fonctionnalités utilisés, habitudes, fréquences d'usage, etc.).

- Les *focus group* : peuvent s'avérer utiles pour rassembler les besoins exprimés par les utilisateurs.

Les concepteurs disposent des spécifications fonctionnelles du système à l'issue de la phase d'analyse.

2.4.3 Conception

En phase de conception, les utilisateurs peuvent jouer deux rôles : évaluateurs ou concepteurs.

- Utilisateurs - évaluateurs
  L'implication des utilisateurs en tant qu'évaluateurs est faite par l'intermédiaire de tests utilisateurs sur la base de maquettes et/ou de prototypes du système.
  Les *focus group* ne sont pas appropriés pour la détection de problèmes d'utilisabilité et d'ergonomie de manière générale. En revanche, ils peuvent permettre de mettre en lumière les préférences des utilisateurs face à différentes solutions proposées ou d'explorer d'autres aspects comme, par exemple, l'acceptabilité des modalités d'interaction surtout lorsque les solutions sont conçues dans une optique de rupture.

Il convient de noter que la conduite de tests utilisateurs en phase de conception permet de remédier aux problèmes d'utilisabilité suffisamment tôt et à moindre coût.

- Utilisateurs - concepteurs
  L'implication des utilisateurs en tant que concepteurs s'appelle la conception participative [Schuler 1993]. Il s'agit de faire concevoir tout ou partie du système par les utilisateurs.
  Les séances de travail en groupe sont bien appropriées à cet effet. Elles peuvent être organisées autour de plusieurs mini-groupes (binômes ou trinômes) et être découpées en plusieurs étapes, par exemple, production, présentation des productions et évaluation. L'avantage de l'organisation en sous-groupes est la possibilité d'évaluations croisées des productions par les participants. Il est intéressant de considérer des sujets peu portés sur la technologie et de créer des groupes hétérogènes (par exemple, des binômes technophile ? technophobe).

2.4.4 Évaluation

Les quatre techniques d'évaluation présentées en section 2.3 peuvent être utilisées pour tout type de système. Quelque soit la technique choisie, l'évaluation peut comporter des questionnaires et entretiens, en cours et/ou en fin l'évaluation.
Pour l'évaluation en situation réelle, il peut arriver que les utilisateurs oublient des détails importants après plusieurs jours, voire plusieurs semaines, d'utilisation. Dans ce cas, des informations de contexte ou des éléments multimédia, capturés dans les *fichiers logs*, peuvent être utilisées pour les rafraichir la mémoire lors d'éventuels entretiens.

Nous allons à présent nous focaliser sur le systèmes mobiles et/ou ubiquitaires par rapport à l'appropriation des techniques d'évaluation pour la détection des problèmes. Les deux techniques les plus comparées sont l'évaluation en laboratoire et l'évaluation sur le terrain.
Contrairement à ce qui pourrait paraître évident, le terrain n'est pas forcément plus propice à la détection de problèmes d'utilisabilité que le laboratoire. Kjeldskov et al. [Kjeldskov 2004a] ont montré sur « *MobileWard* », une application mobile et sensible au contexte destinée à des infirmières, que plus de problèmes d'utilisabilité étaient détectés en laboratoire que sur le terrain (36 contre 23). Dans [Kjeldskov 2004b], la première expérimentation décrite consiste à évaluer une même application d'envoi et de réception de SMS/MMS sur PDA dans six configurations différentes :

1. l'utilisateur assis à table ;

2. l'utilisateur marchant sur un tapis motorisé à vitesse constante ;

3. l'utilisateur marchant sur un tapis motorisé à vitesse variable ;

4. l'utilisateur effectuant un parcours prédéfini non linéaire à vitesse constante ;

5. l'utilisateur effectuant un parcours prédéfini non linéaire à vitesse variable ;

6. l'utilisateur marchant dans une rue piétonne.

Dans les cinq premières configurations, les évaluations ont eu lieu en laboratoire. Dans la dernière configuration, les évaluations ont eu lieu dans une rue piétonne. Les résultats montrent que :

- la configuration la plus simple (configuration 1) est celle qui a permis de détecter le plus grand nombre de problèmes d'utilisabilité ;

- les configurations les plus compliquées (configurations 5 et 6) sont celles qui ont permis de détecter les plus faibles nombres de problèmes d'utilisabilité.

Les résultats trouvés par Nielsen et al.[Nielsen 2006] ne vont pas dans le même sens que les précédents. Après avoir mené une évaluation en laboratoire et une évaluation terrain de la même application mobile dans des conditions quasi-identiques, leurs auteurs ont identifié plus de problèmes d'utilisabilité sur le terrain qu'en laboratoire.

Il est important de souligner que les nombres de problèmes d'utilisabilité détectés en laboratoire et sur le terrain sont à considérer avec précaution. En effet, lors d'une évaluation in-situ, les tâches à réaliser peuvent être éventuellement libres. Dans ce cas, les participants n'utilisent généralement que les fonctionnalités pertinentes vis-à-vis de leurs activités et peuvent, par conséquent, ne pas couvrir toutes les tâches ayant été imposées lors de l'évaluation en laboratoire [Kjeldskov 2004a].

On retrouve quelques indications concernant l'apport du terrain par rapport à la situation réelle et vice-versa. Dans l'expérimentation « *MapMobile* » [Jambon 2010], les auteurs ont collecté des données propres aux deux configurations (vidéos et traces d'utilisation). Ils rapportent avoir constaté, dès la première lecture des données, que le nombre de problèmes ergonomiques détectés grâce aux traces « terrain » est bien plus important que le nombre de problèmes détectés par l'analyse des traces d'utilisation acquises en situation réelle. Selon eux, la situation réelle est peu propice à la détection des problèmes d'utilisabilité [Jambon 2010] mais présente des avantages du point de vue de l'usage.

Quelle technique choisir pour l'évaluation ?

La réponse à cette question n'est pas unique. A l'issue de leurs expérimentations, Kjeldskov et Stage [Kjeldskov 2004b] ont conclu que les traditionnels tests utilisateurs, qui se déroulent généralement en laboratoire, constituent la technique la plus efficace pour la détection des problèmes d'utilisabilité.

Concernant l'approche idéale, le consensus tend vers une combinaison de différentes techniques. Jambon et al. [Jambon 2010] voient les quatre techniques d'évaluation, détaillées dans ce chapitre, comme « plus complémentaires qu'opposées ». D'autres auteurs partagent cette opinion [Nielsen 2006, Pirhonen 2002]. En effet, même lorsque l'évaluation vise uniquement à détecter les problèmes d'utilisabilité, il semblerait que l'évaluation en laboratoire et l'évaluation sur le terrain mettent en évidence différents types de problème. Nielsen et al. [Nielsen 2006] ont trouvé que l'évaluation sur le terrain met en évidence plus de problèmes d'utilisabilité d'ordre cosmétique. Dans [Kjeldskov 2004b], les résultats de la deuxième expérimentation mise en place par les auteurs montrent que la plupart des problèmes d'utilisabilité critiques ont été découverts sur le terrain.

Par ailleurs, Nielsen et al. [Nielsen 2006] mentionnent que seule l'évaluation sur le terrain a mis en évidence des problèmes liés à la charge mentale et aux moyens d'interaction. Dans [Kjeldskov 2004a], bien que l'évaluation en laboratoire ait permis de découvrir plus de problèmes d'utilisabilité, l'évaluation sur le terrain a mis en lumière un problème qui n'a pu être identifié en laboratoire. Pour les auteurs, cela est la conséquence du manque de réalisme qui peut résider dans l'évaluation en laboratoire.

A notre avis, il est difficile d'aller au-delà de l'utilisabilité en laboratoire et sur le terrain. La situation réelle constitue à notre sens la technique la plus appropriée lorsqu'on s'intéresse à l'usage, car elle laisse le temps et la liberté aux utilisateurs de découvrir le système et de se l'approprier, mettant ainsi en évidence des usages inattendus et les fonctionnalités réellement pertinentes.

Pour conclure, le choix d'une technique d'évaluation dépend des objectifs poursuivis : retours sur l'utilisabilité, l'utilité, l'usage, etc. Le tableau 2.1 résume l'appropriation des 4 techniques décrites ici par rapport à détection des problèmes d'utilisabilité et des problèmes liés à l'usage.

Variable / Configuration	Détection des problèmes
Laboratoire	• Utilisabilité : + + • Usage : - -
Terrain	• Utilisabilité : ++ • Usage : +
Situation réelle	• Utilisabilité : - • Usage : ++
Simulation réaliste	Informations non disponibles

TABLE 2.1 – Appropriation des techniques d'évaluation pour la détection des problèmes d'utilisabilité et d'usage

2.5 Conclusion

Dans ce premier chapitre d'état de l'art, nous avons tenté de couvrir l'essentiel de la conception centrée utilisateur. Nous en avons présenté les principes. Nous avons ensuite présenté quelques techniques, générales et spécifiques aux systèmes mobiles et/ou ubiquitaires, pour la CCU. Enfin, nous avons discuté de l'utilisation de ces techniques, phase par phase, de la conception centrée utilisateur.

Chapitre 3

Conception Centrée Valeur

Ce chapitre traite de la conception centrée valeur. Il est structuré en quatre sections.

- La première relate succinctement l'histoire de la valeur en Interaction Homme-Machine.
- La deuxième définit la valeur. Elle aborde également deux notions proches, à savoir la nouvelle utilisabilité et l'expérience utilisateur, et discute très brièvement de leur relation avec la valeur.
- La troisième décrit le canevas pour la mise en œuvre de la CCV.
- La quatrième présente un ensemble d'outils pour la CCV.
- Enfin, la cinquième termine le chapitre par une conclusion.

3.1 Un peu d'histoire

La notion de valeur a été introduite en 2004 par Gilbert Cockton [Cockton 2004b] qui estime que l'utilisabilité n'est pas suffisante. Pour appuyer son point de vue, il propose d'étudier les systèmes de contrôle de chauffage au Royaume-Uni [Cockton 2004a]. Selon lui, si ces systèmes sont faciles d'utilisation, donc utilisables, ils ne satisfont pas pleinement les attentes de l'utilisateur. En effet, l'utilisateur ne programme pas son chauffage pour le plaisir de le programmer mais, plutôt, pour économiser de l'argent. Pourtant, les systèmes existants ne lui permettent pas d'accéder à l'information relative à l'économie (d'argent et/ou de gaz, par exemple) faite grâce à ses efforts de réglage. La figure 3.1 en montre un exemple (extrait du site du centre pour l'énergie durable au Royaume-Uni [1]).

FIGURE 3.1 – Un exemple de système de contrôle du chauffage

Sur l'exemple du système de contrôle de chauffage, Gilbert Cockton met en évidence que les systèmes interactifs doivent aller au-delà de l'utilisabilité : ils doivent tenir compte d'autres critères comme l'apparence, le coût, les émotions, etc. Il englobe tous ces critères dans la notion de « valeur » (désignée à l'époque par « value ») sans toutefois la définir. Il disait même dans son article originel que la valeur ne se définit pas, mais qu'elle s'étudie avec les gens : « *I have been asked to define 'value' - how platonic ! ... In summary, you don't define value. You talk to people about it.* » ([Cockton 2004b] (p.157)).

1. http://www.cse.org.uk

Peu de temps après l'introduction de la notion de valeur (en 2005), Gilbert Cockton introduit le canevas pour la conception centrée valeur (« *Value Centered Design* (VCD) ») et propose quelques outils et techniques destinés à soutenir sa mise en œuvre [Cockton 2005]. Mais, l'absence de définition de la valeur suscite la confusion avec la conception sensible à la valeur (en anglais, « *Value Sensitive Design* (VSD)») [Friedman 2003]. En fait, les deux démarches ne portent pas sur la même « valeur ». Alors que la conception sensible à la valeur s'attache aux valeurs humaines, la conception centrée valeur, elle, considère tout élément pouvant représenter de la valeur pour un individu ou un groupe d'individus, qu'il s'agisse de valeur(s) humaine(s) ou autres. Gilbert Cockton explique alors que « *value* » est dénombrable dans VSD mais indénombrable dans VCD. Ainsi, dans VCD, les valeurs font partie de la valeur. On pourrait aussi dire que les « valeurs » de VSD font partie de la valeur de la « valeur » de VCD.

Pour lever toute ambigüité autour du sens donné au mot « value » dans VCD, Gilbert Cockton opère un changement de terminologie en 2006 : « *value* » devient « *worth* » [Cockton 2006]. Par conséquent, au lieu de parler de « *Value Centered Design* », il parle désormais de « *Worth Centered Design* » (WCD) [Cockton 2006]. L'idée est bonne. En effet, « *worth* » signifie également « valeur » et est invariable. De ce fait, il apparaît comme un terme plus approprié pour désigner la notion de valeur au sens de Cockton. Le changement de terminologie est allé au-delà d'une substitution de lettre dans « VCD ». Par la même occasion, l'auteur a donné une définition de la valeur et a apporté des modifications au canevas initial pour la conception centrée valeur introduit en 2004.
La définition de la valeur ainsi que le canevas pour la conception centrée valeur (le « WCD ») font l'objet des deux sections suivantes.

3.2 Valeur et notions similaires

3.2.1 Valeur

Gilbert Cockton définit la valeur comme un **motivateur** [Cockton 2006]. Il s'agit de motiver l'utilisateur à, idéalement, l'achat, l'apprentissage, l'utilisation et la recommandation d'un produit interactif : « *Designing worth means designing things that will motivate people to buy, learn, use or recommend an interactive product, and ideally most of all these.* » ([Cockton 2006] (p. 168)).

3.2.2 Nouvelle utilisabilité

Le terme « nouvelle utilisabilité » [Thomas 2002] est apparu en 2002 à partir constat suivant : « les approches traditionnelles pour la mise en ?uvre de l'utilisabilité désormais voire inappropriées pour la conception des systèmes interactifs » : « *It is argued that the contexts of emerging products and systems mean that traditional approaches to usability engineering and evaluation are likely to prove inappropriate*

to the needs of digital consumers. » ([Thomas 2002] (p. 69)).

La notion a été introduite dans un numéro spécial de l'ACM TOCHI [2] et en a fait l'objet. Jusqu'ici sans définition précise, la nouvelle utilisabilité a été surtout illustrée à travers des exemples sur lesquels les méthodes usuelles pour la mise en ?uvre de l'utilisabilité s'avèrent non pertinentes [Bodker 2002, Hallnäs 2002, Petersen 2002, Palen 2002]. Ici, nous en présentons brièvement deux.

- **Exemple 1 : un système de traitement des eaux usées**
  Bodker et Burr [Bodker 2002] se sont intéressés à un système complexe de traitement des eaux usées. En effet, il s'agit d'un système qui comprend différents types de composants (capteurs, débitmètres, contrôleurs de pompes), repartis physiquement, en plus d'un contrôleur central. Il est alors évident que des tests utilisateurs en laboratoire, par exemple, ne sont pas applicables lors de la conception d'un tel système. Bodker et Burr, eux, ont mis en pratique ce qu'ils ont appelé le « *design collaboratorium* ».
  Le « *design collaboratorium* » repose sur deux éléments clé : les acteurs (de la conception) et le terrain de rencontre (« *meeting ground* »).

  - Le terrain de rencontre symbolise le(s) lieu(x) dans lequel (lesquels) se tiennent les rencontres physiques relatives à la conception. Ces rencontres structurent la conception autour d'ensembles d'activités et peuvent prendre différentes formes : workshops, travaux de groupe, sessions d'évaluation de l'utilisabilité, etc.
    Dans leur article, Bodker et Burr décrivent deux rencontres, dans le cadre de la conception du système de traitement des eaux usées, organisées autour de jeu, de réalisation de film, de scénarios et de prototypage.

  - Les acteurs forment l'équipe de conception. Le « *design collaboratorium* » prône tout particulièrement l'implication de tous les différents types d'acteur dans le processus de conception. Par conséquent, l'équipe de conception devrait inclure des experts en utilisabilité, des designers, des ingénieurs, des utilisateurs, des responsables marketing, etc.
    Dans le cadre de la conception du système de traitement des eaux usées, l'équipe de conception comprenaient : des techniciens de laboratoire, des électriciens, des responsables marketing et des responsables de vente, des designers, des anthropologistes.

- **Exemple 2 : une télé avec enregistreur intégré**
  Petersen et al. [Petersen 2002] se sont intéressés à une télévision avec enregistreur vidéo intégré. Leurs travaux avaient principalement pour but d'en l'évolution les usages, une dimension difficilement maitrisable à travers les

2. http://tochi.acm.org/

méthodes classiques pour la mise en ?uvre de l'utilisabilité. En effet, comme le stipulent les auteurs, les usages évoluent dans le temps : au fur et à mesure de l'utilisation, des nouveaux peuvent apparaître et des anciens peuvent disparaître. Il est alors évident que des tests utilisateurs, généralement d'une durée de quelques heures, ne peuvent être appliqués pour atteindre l'objectif visé par les auteurs.
Petersen et al. ont choisi de mettre en ?uvre la théorie de l'activité [Bannon 1991] suivant la perspective de Engestroem [Engestrom 1990] afin d'examiner l'évolution des usages de la télévision avec enregistreur vidéo intégré. Notons que la théorie de l'activité du point de vue d'Engestroem soutient que les artefacts sont accompagnés de nombreux types d'artefact d'apprentissage, qui, renseignent sur leur utilisation.
Les auteurs ont suivi deux familles, depuis l'achat de leur télévision, sur une période de quatre et six mois. Grâce à leur étude, les auteurs ont démontré, entre autres, que les artefacts d'apprentissage guident l'évolution des usages, ou encore que ceux-ci peuvent consolider l'utilisation de la technologie de manières différentes.
Enfin, les auteurs suggèrent que les résultats issus de leur étude soient utilisés par la communauté pour aller vers une nouvelle utilisabilité.

3.2.3 Expérience utilisateur

Il n'existe pas aujourd'hui de consensus sur la définition de l'expérience utilisateur. En effet, la notion couvre un spectre large de critères parmi lesquels on peut énumérer : l'affect, les émotions, le plaisir, la désirabilité, etc. La prise en compte d'un (ou de plusieurs) critère(s) par rapport à d'autres semble dépendre de la sensibilité de l'auteur. Sur le site de référence sur l'expérience utilisateur [3], on dénombre plus d'une vingtaine de définition de l'expérience utilisateur [4]. Roto en reprend trois dans son article [Roto 2007] qui sont les suivantes.

- L'expérience utilisateur recouvre tous les aspects qui entrent en compte dans l'utilisation d'un produit interactif par les gens [Alben 1996] :
  - la façon dont ils le sentent entre leurs mains ;
  - la façon dont ils comprennent son fonctionnement ;
  - la façon dont ils se sentent lorsqu'ils l'utilisent ;
  - la façon dont ils perçoivent son utilité par rapport à la promesse ;
  - la façon dont ils perçoivent son adaptation par rapport au contexte d'usage.
- L'expérience utilisateur est l'expérience globale, d'une manière générale ou de manières spécifiques, qu'un utilisateur, un client, ou un spectateur vit par rapport à un produit, un service ou un événement [UPA 2006].

3. http://www.allaboutux.org
4. http://www.allaboutux.org/ux-definitions

- L'expérience utilisateur est liée à chaque aspect de l'interaction de l'utilisateur avec un produit, un service ou une société, et qui en façonne la perception globale (Nielsen-Norman group).

- L'expérience utilisateur recouvre l'expérience globale et la satisfaction qui découlent de l'utilisation d'un produit ou d'un système par l'utilisateur (Wikipédia).

- L'expérience utilisateur est le résultat d'une action motivée dans un contexte donné [Mäkelä 2001].

- L'expérience utilisateur constitue : la conséquence d'un état interne d'un utilisateur (prédispositions, attentes, besoins, motivation, humeur, etc.), les caractéristiques d'un système (complexité, objectif, utilisabilité, fonctionnement, etc.) et le contexte (ou l'environnement) de l'interaction (cadres organisationnel et social, pertinence de l'activité, volonté d'utilisation, etc.) [Hassenzahl 2006].

Des efforts sont faits dans l'objectif d'établir une définition standard de l'expérience utilisateur. Law and al. ont réalisé un large sondage, qui a réuni à la fois des académiques et des industriels, dans cette perspective [Law 2009]. Ce sondage a permis une compréhension meilleure de l'expérience utilisateur sur divers plans. Par exemple, on retrouve que les états internes de l'utilisateur et le contexte ont de l'influence sur l'expérience utilisateur, que l'expérience utilisateur commence avant l'utilisation du produit interactif et perdure pendant et après, etc.
On peut aussi noter que la plupart des participants à ce sondage ont exprimé que l'expérience utilisateur devrait prendre ses bases sur celles de l'utilisabilité.

3.2.4 Discussion

Au regard des définitions précédentes, la valeur semble être la notion la plus générale parmi les trois. En effet, on peut remarquer que la nouvelle utilisabilité reste focalisée sur l'interaction. Cependant, même si l'expérience utilisateur peut sembler, à premier abord, focaliser sur des aspects émotionnels, les frontières entre la notion et la valeur sont très fines. Roto [Roto 2007] propose d'étendre l'expérience utilisateur avec l'introduction de la valeur (voir figure 3.2). Morville caractérise l'expérience utilisateur à travers six facettes (utilité, utilisabilité, trouvabilité, la crédibilité, accessibilité, désirabilité) et place la valeur au centre, assimilant ainsi (on peut le penser) l'expérience utilisateur à valeur [Morville 2004].
Si cette définition vague de la valeur en constitue la force, elle en constitue également la faiblesse dans la mesure où la valeur peut alors inclure tous critères, aussi bien quantifiables que non quantifiables, objectifs que subjectifs. Cette thèse a pour objectif d'apporter une compréhension meilleure de la valeur ainsi qu'un retour à travers l'opérationnalisation intégration du canevas pour la CCV.

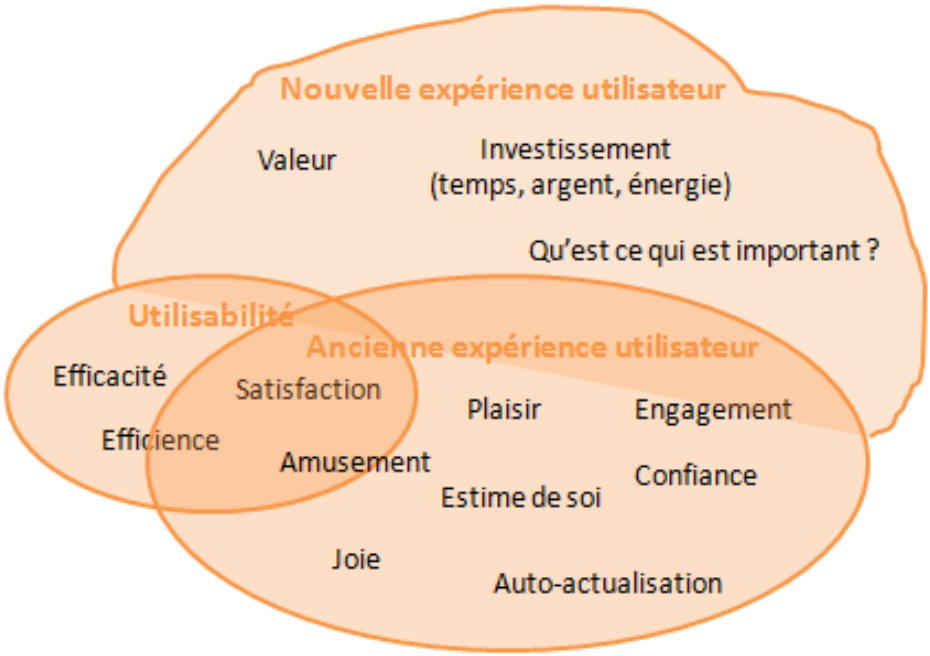


FIGURE 3.2 – Critères de la nouvelle expérience utilisateur

3.3 Canevas pour la conception centrée valeur

La conception centrée valeur est une démarche de conception qui place la valeur au cœur des préoccupations. Au fil des articles de Gilbert Cockton, on comprend que la conception centrée valeur est guidée par cinq « D » : **D**onner, **D**élivrer, **D**égrader, **D**étruire, **D**énier [Cockton 2004b]. La **dénégation** de la valeur doit survenir le plus tôt possible lors du développement du produit. La **destruction** de la valeur doit être évitée à tout prix, quitte à accepter quelques **dégradations**. Dans certaines circonstances, les avantages compétitifs sont acquis uniquement à travers des produits qui **donnent** à l'utilisateur plus que ce qu'il n'en attend. A titre anecdotique, Gilbert Cockton écrit qu'Apple doit son succès au fait que ses produits donnent la valeur qui dépasse les espérances de l'utilisateur : « *In some circumstances, competitive advantage may only be possible through products that give (donate) more than users expect. Apple's position owes much to this.* » ([Cockton 2004b] (p.157)).

Toujours au travers des récits de Gilbert Cockton, on comprend que la CCV doit reposer sur six méta-principes qui sont [Cockton 2009a] : la réceptivité (« *receptiveness* »), l'expressivité (« *expressivity* »), l'engagement (« *committedness* »), l'inclusivité (« *inclusiveness* »), la crédibilité (« *credibility* ») et la perfectibilité («

improvability »).

- La réceptivité prône l'ouverture dans le but de considérer différentes alternatives dans les choix de valeur et de conception. Selon Gilbert Cockton, cette ouverture peut se faire, par exemple, via une analyse théorique du design, de la technologie et des gens ou une étude des tendances sociales, culturelles et économiques. Gilbert Cockton reprend cette citation de Richard Banks pour illustrer la réceptivité : « Les idées viennent de partout » (« *Ideas can come from anywhere* »).

- L'expressivité suggère une bonne communication et des spécifications bien détaillées afin de favoriser des choix appropriés et réfléchis. A titre illustratif, Gilbert Cockton utilise les deux images ci-dessous (Figure 3.3).

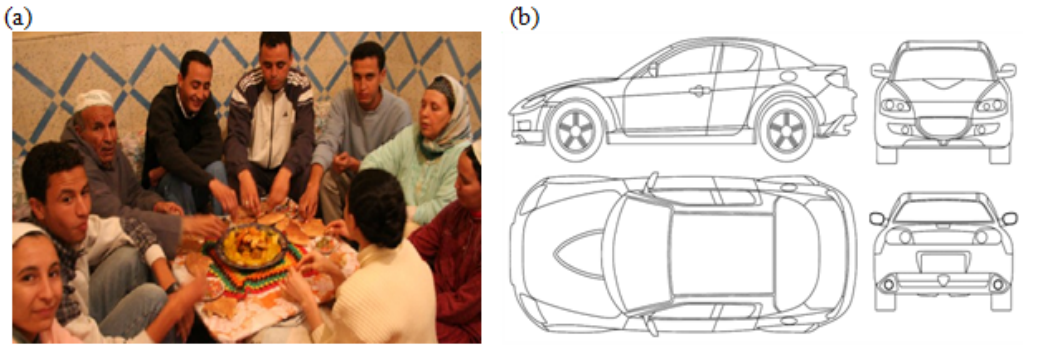


FIGURE 3.3 – Expressivité - Bonne communication (a) et spécifications détaillées pour une bonne expressivité (b)

- L'engagement concerne l'équipe de conception qui doit rester concentrée et investie pour la satisfaction des objectifs de conception durant tout le développement du produit.

- L'inclusivité appelle à considérer toutes les parties prenantes (équipe de conception, utilisateurs, sponsors, citoyens, etc.).

- La crédibilité est relative à la faisabilité des solutions envisagées et à la plausibilité d'accomplissement de la valeur.

- La perfectibilité se décline en deux sous-principes : l'*évaluabilité* (la valeur doit pouvoir être mesurée) et la compréhensibilité.

Les figures 3.4 et 3.5 donnent respectivement les vues globale et détaillée du canevas pour la conception centrée valeur. Il est important de noter que ces schémas ne sont pas de Gilbert Cockton. Ce sont des versions revisitées par nous même pour intégrer, dans les schémas d'origine, les modifications survenues suite au changement de terminologie. Ces modifications sont uniquement décrites de manière textuelle dans [Cockton 2006]. Il nous a semblé pertinent de mettre les schémas en cohérence.

FIGURE 3.4 – Vue globale du canevas pour la conception centrée valeur

La conception centrée valeur prône la structuration du cycle de développement autour de quatre phases : l'étude des besoins, des désirs, et des besoins non ressentis ; la conception ; l'évaluation ; l'itération. L'exécution de ces quatre phases n'est pas séquentielle (Figure 3.4). En particulier, les phases de conception et d'évaluation sont menées quasi parallèlement.

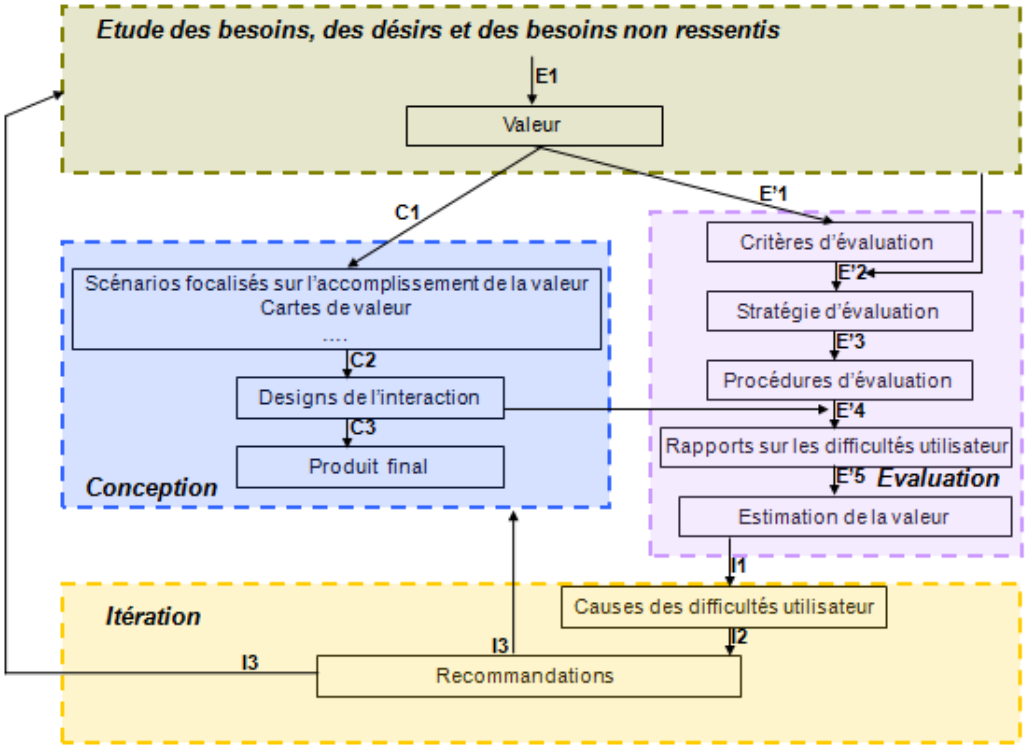


FIGURE 3.5 – Vue détaillée du canevas pour la conception centrée valeur

La figure 3.5 montre que la conception centrée valeur s'articule autour d'un ensemble d'activités (flèches labellisées) qui ne sont pas toutes nouvelles en Interaction Homme-Machine. Chaque activité produit un résultat (carrés noirs). Nous décrivons ci-dessous la démarche, phase par phase, en nous focalisant principalement, comme Gilbert Cockton, sur les nouveautés en termes d'activités et d'outils.

3.3.1 Étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis

La phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis est la phase initiale de la conception centrée valeur. Elle remplace la phase initiale d'identification de l'opportunité du canevas initial. Sans entrer dans les détails des activités à mener dans cette phase, Gilbert Cockton stipule simplement qu'il s'agit de réaliser une étude approfondie (des besoins, des désirs et des besoins non ressentis) dans le but de faire émerger ce qui a de la valeur. Il préconise pour ce faire l'utilisation de techniques existantes de collecte d'information : ethnographie, entretiens, sondes culturelles et analyse de la concurrence. Il conseille également le prototypage, le visionnage (« *envisionment* ») ou la représentation (« *performance* ») pour l'exploration des besoins non ressentis.

Gilbert Cockton écrit que la valeur doit être, dans la mesure du possible, exprimée avec des mots et des images provenant des parties prenantes du projet (utilisateurs, sponsors, etc.) : « *Wherever possible, worth should be expressed using words and images of users, sponsors and other stakeholders.* » ([Cockton 2006] (p.172)). Indirectement, cette citation suggère que l'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis doit impliquer différents types d'acteurs et qu'il est préférable de promouvoir des méthodes mobilisant ces derniers dans cette phase initiale de conception centrée valeur.

Dans le canevas initial [Cockton 2005], la phase initiale produit des déclarations sur la valeur. A notre sens, il faut aller plus loin : la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis doit avoir pour objectif d'exhiber la valeur.

3.3.2 Conception

La phase de conception s'organise autour de trois activités consécutives : la mise en relation des différents attributs du système (C1), la conception de l'interaction (C2) et la conception du produit (implémentation) (C3). Dans ces activités, seule la première (C1) est nouvelle. Elle est, pour cette raison, la seule détaillée dans cette section.

La mise en relation des attributs du système a pour but de s'assurer que le système, tel qu'il est imaginé, est apte à satisfaire la valeur. En d'autres termes, cette activité a pour but de s'assurer de la crédibilité du système par rapport à l'accomplissement de la valeur. Dans ce but, Gilbert Cockton introduit un certain nombre d'outils nouveaux en conception de produits interactifs. Nous les décrivons dans la section 3.4.

3.3.3 Évaluation

L'évaluation peut démarrer vers la fin de la phase initiale et couvre toute la phase de conception. Elle a pour but d'évaluer dans quelle mesure la valeur est satisfaite. D'après Gilbert Cockton, la valeur doit être estimée en termes de quatre des cinq « D » : **D**onation, **D**élivrance, **D**égradation, **D**estruction [Cockton 2006]. Le système interactif peut en effet :

- fournir plus que la valeur (Donner) ;
- fournir juste la valeur (Délivrer) ;
- fournir moins que la valeur (Dégrader) ;

- ne pas fournir de valeur du tout (Détruire).

L'évaluation s'organise autour de cinq activités consécutives : l'opérationnalisation de la valeur (E'1), la formation de la stratégie d'évaluation (E'2), l'élaboration des procédures d'évaluation (E'3), l'implémentation de l'évaluation (E'4) et l'analyse de l'impact (E'5).

L'opérationnalisation (E'1) de la valeur consiste à traduire la valeur en des critères mesurables. A notre sens, cet exercice permet d'assurer l'*évaluabilité* (méta-principe de la perfectibilité).

La formation de la stratégie d'évaluation (E'2) consiste à mettre en place une stratégie pour la mesure des critères d'évaluation. Il s'agit de choisir des méthodes pour l'évaluation. D'après Gilbert Cockton, les tests utilisateur devraient faire partie de la stratégie d'évaluation car, selon lui, des lacunes au niveau de l'utilisabilité peuvent entraîner une Destruction de la valeur [Cockton 2004a].

L'élaboration des procédures d'évaluation (E'3) consiste à déterminer les mesures et instruments appropriés au regard des critères d'évaluation et, ensuite, d'établir des procédures détaillées pour leur mise en œuvre dans les méthodes choisies.

L'implémentation de l'évaluation (E'4) consiste à mettre en application les procédures d'évaluation. Cette activité produit des rapports sur les difficultés utilisateur prédites et constatées. A notre sens, elle permet ainsi d'assurer la compréhensibilité (méta-principe de la perfectibilité).

L'analyse de l'impact (de la valeur) (E'5) a pour but d'estimer l'impact des difficultés utilisateur, relevées lors de l'évaluation, sur l'accomplissement de la valeur. Elle peut conduire à la Dénégation de la valeur, cinquième D.

3.3.4 Itération

Les résultats de l'évaluation peuvent suggérer une itération ou un arrêt du processus de conception. Gilbert Cockton identifie trois cas d'arrêt du processus de conception [Cockton 2006].

1. La valeur n'est pas viable (Dénégation de la valeur).

2. La mise en place d'une gestion des risques adéquate lors de l'itération n'est pas possible.

3. La mise en place d'actions correctives n'est pas possible avec la technologie existante.

A notre sens, un cas d'arrêt supplémentaire est à considérer lorsque les résultats de l'évaluation indiquent une Donation de la valeur.

L'itération peut être partielle ou totale. En effet, l'analyse des données issues de l'évaluation peut suggérer la nécessité d'apporter des corrections uniquement au niveau de l'interface et/ou de l'interaction. Dans ce cas, le processus de conception est repris à partir de la phase de conception (comme c'est souvent le cas) : l'itération est partielle. Cependant, d'après Gilbert Cockton, les causes des problèmes peuvent être plus profondes : ils peuvent provenir d'une mauvaise compréhension ou formulation de la valeur. Dans ce cas, le processus de conception est à reprendre à la phase initiale, à savoir l'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressenties : l'itération est totale.

La figure 3.6 résume les possibilités de continuation ou d'arrêt du processus de conception selon les résultats de l'évaluation, c'est-à-dire en fonction des 5 « D ».

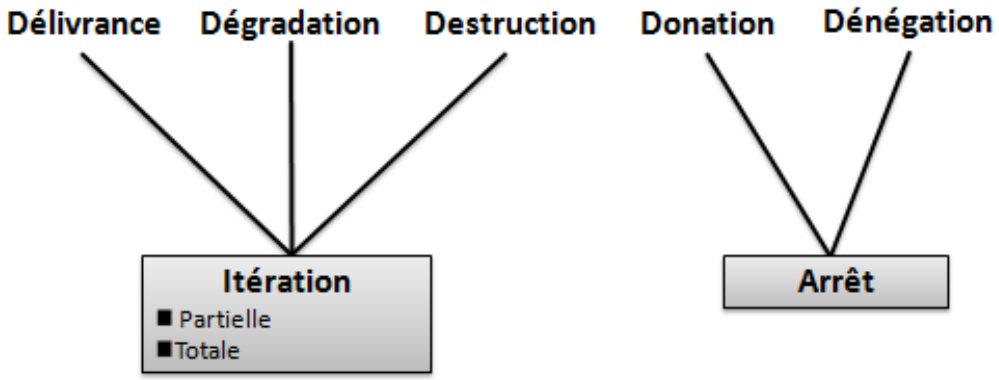


FIGURE 3.6 – Cas de continuation ou d'arrêt du processus de conception en fonction des 5 « D »

3.4 Outils pour la conception centrée valeur

Cette section présente les outils introduits par Gilbert Cockton pour la mise en relation des différents attributs et caractéristiques (les composants matériels et logiciels de l'équipement qui héberge le système, les fonctionnalités et leurs qualités, conséquences de l'usage, etc.) d'un système. Parmi ces outils, on retrouve les cartes de valeur, les scénarios focalisés sur l'accomplissement de la valeur et les matrices d'impact. Il est important de noter que les cartes de valeur ont fait l'objet de plus de publications. Aussi, la section qui leur est consacrée est la plus étayée.

3.4.1 Cartes de valeur

Une carte de valeur met schématiquement en relation les différents attributs et caractéristiques d'un système. Par exemple, sur la carte de valeur de gauche montrée en figure 3.9, on peut lire que des algorithmes prédictifs (« *Predictive algorithms* », bas de la colonne de droite) soutiennent un module de prédiction des coûts et des usages (« *Predictive cost and usage module* ») qui doit fournir des informations claires (« *Clear* »). La connaissance de ces informations permettra d'éviter les excès (« *In control of usage and costs, no excès, unpredictable or unaffordable, expenditure* »), et donc de maintenir un budget équilibré (« *Healthy budget* », haut de la colonne de droite).

La terminologie anglo-saxonne associée aux cartes de valeur a également été sujette à modifications. Au départ, Gilbert Cockton parlait de «*Worth/Aversions Maps (W/AM)* », dont la traduction littérale en français est « cartes de la valeur et des aversions (peurs, craintes) ». Ces cartes de valeur mettaient bien en avant le fait que les cartes de valeur portaient aussi bien sur le meilleur (Donation, Délivrance de la valeur) que sur le pire (Dégradation, Destruction de la valeur). Aujourd'hui, les cartes de valeur sont désormais dénommées «*worth maps* », dont la dont la traduction littérale en français est « cartes de valeur ». Cette deuxième génération de carte de valeur simplifie les cartes initiales dans la représentation en mettant l'accent uniquement sur les aspects positifs.
Ici, nous utiliserons le terme unique de « cartes de valeur ».

3.4.1.1 Deux définitions en préambule

1. **Le modèle des chaines « moyens-fins »**
   Le modèle des chaines moyens-fins (« *means-ends chains* ») [Gutman 1982] établit des liens entre les attributs d'un produit et les valeurs du consommateur qu'ils satisfont à travers les conséquences positives qui découlent de son usage (Figure 6). Les attributs (A) du produit peuvent êtres concrets (caractéristiques objectives comme la couleur ou le prix) ou abstraits (caractéristiques plus subjectives comme le goût). Les conséquences (C) peuvent être fonctionnelles (celles qui découlent directement de l'usage) ou psychosociologiques, c'est-à-dire, les conséquences psychologiques (ressentis personnels du consommateur) et sociales (ressentis des personnes autour du consommateur) qui découlent de l'usage. Enfin, quant aux valeurs (V), elles peuvent être instrumentales (modes de comportement) ou terminales (buts de l'existence).

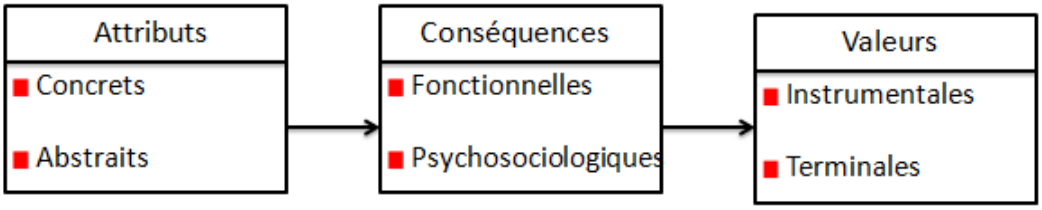


FIGURE 3.7 – Modèle des chaînes « moyens-fins » (extrait de [Olson 1989])

2. **Les cartes hiérarchiques des valeurs**
   Les cartes hiérarchiques des valeurs (« *Hierarchical Value Map* (HVM)») associent plusieurs chaînes moyens-fins dans un même schéma [Reynolds 1988]. Elles sont utilisées en marketing pour étudier les motivations d'achat du consommateur.
   La méthode de construction des cartes hiérarchiques des valeurs est la suivante. Tout d'abord, les attributs, conséquences et valeurs (appelés aussi « *ladders* »), sont obtenus auprès des utilisateurs par la technique dite « d'échelonnement » (« *laddering technique* ») [Reynolds 1988]. Cette technique consistait originellement à mener des entretiens individuels semi-directifs auprès de consommateurs dans le but d'éliciter les associations mentales qu'ils font entre les attributs du produit, les conséquences de l'usage et leurs valeurs personnelles. Ensuite, une matrice d'implication est utilisée pour représenter les associations entre attributs, conséquences et valeurs mises en évidence grâce aux entretiens semi-directifs. Une matrice d'implication est donc une matrice qui représente aussi bien les relations directes (A - C, C - V) qu'indirectes (A - V). Dans le cas le plus simple, les cases de la matrice contiennent le nombre de fois où un lien a été évoqué entre les deux éléments. En pratique, il arrive souvent que matrice d'implication globale soit scindée en deux matrices partielles pour traiter séparément les liens (A - C) et les liens (C - V).
   Enfin, la carte hiérarchique des valeurs est construite. Pour commencer, les attributs, les conséquences et les valeurs sont étalés sur trois niveaux respectivement de bas en haut. Pour finir, les liens entre trois niveaux (i.e. les liens A - C - V) sont progressivement dessinés à partir de la matrice d'implication. Un exemple de carte hiérarchique des valeurs est montré par la figure 3.8.

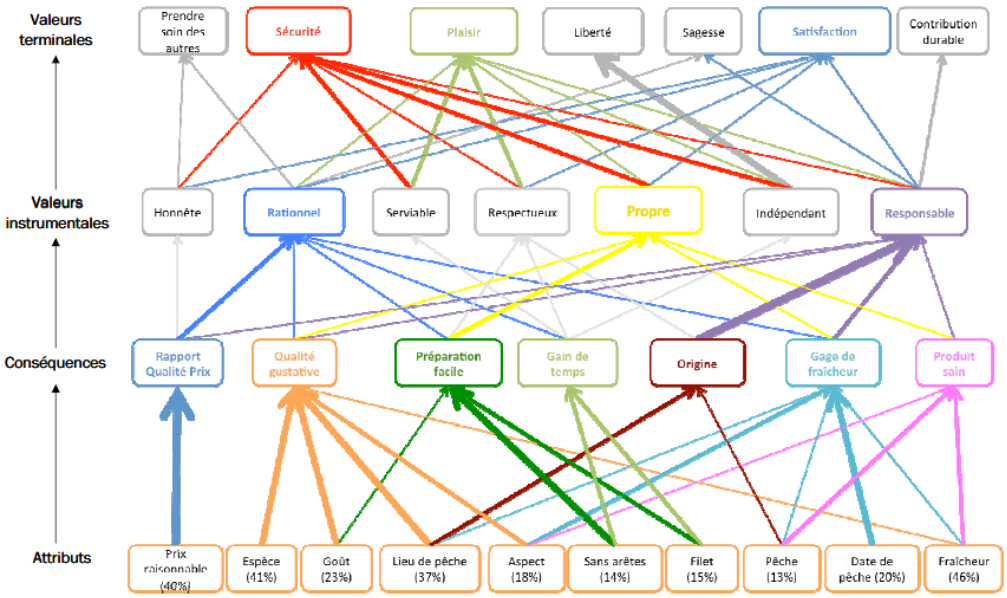


FIGURE 3.8 – Un exemple de carte hiérarchique des valeurs (extrait de [Hadouni 2009])

3.4.1.2 Fondements

Les cartes de valeur sont inspirées des cartes hiérarchiques des valeurs. Elles revisitent essentiellement les cartes hiérarchiques des valeurs en trois points [Cockton 2009c]. Premièrement, dans les cartes hiérarchiques des valeurs, les conséquences ne peuvent être que de deux types (soit fonctionnelles, soit psychosociales). Dans les cartes de valeur, les types de conséquences s'élargissent : elles peuvent aussi être psychologiques, physiologiques, sociales, financières ou environnementales. Deuxièmement, dans les cartes hiérarchiques des valeurs, le domaine des valeurs est restreint aux 36 éléments présentés dans [Rokeach 1973]. Dans les cartes de valeur, il n'y a pas de contrainte sur la valeur, ni dans la formulation ni dans le nombre d'éléments qui la constitue. Troisièmement, dans les cartes hiérarchiques des valeurs, les conséquences psychosociales dérivent des conséquences fonctionnelles. Dans les cartes de valeur, il est admis que les conséquences psychosociales ne découlent pas nécessairement des conséquences fonctionnelles.

3.4.1.3 Représentation

Les cartes de valeur, tout comme les cartes hiérarchiques des valeurs, ont toujours eu une représentation verticale. Une analyse typologique des cartes de valeur que l'on retrouve dans la littérature [Cockton 2008a, Cockton 2008b, Cockton 2008c, Cockton 2009b, Cockton 2009c] révèle qu'elles sont également constituées de plusieurs niveaux. Cependant, le nombre de niveaux et les classes d'éléments contenus

Cartes de valeur de 1ère génération (« *Worth maps* »)		Cartes de valeur de 2ème génération (« *Worth/aversions maps* »)
Impacts	Impacts	Impacts
	Expérience utilisateur	
	Sentiments	
Expérience utilisateur	Actions	
Qualités	Qualités	Conséquences de l'usage
Fonctionnalités	Fonctionnalités	Attributs abstraits
Composants logiciels et matériels	Composants logiciels et matériels	Attributs concrets

TABLE 3.1 – Typologies existantes (ou suggérées) pour les cartes de valeur

dans ces niveaux diffèrent dans les exemples de cartes de valeur.
Le tableau 3.1 synthétise les typologies existantes (ou suggérées) pour les cartes de valeur (générations 2 (« *worth maps* ») et 1 (« *worth/aversions maps* ») correspondant respectivement aux schémas de gauche et de droite sur la figure 3.9). Il reprend partiellement le tableau donné dans [Cockton 2009b] auquel nous avons ajouté une colonne supplémentaire (la colonne de gauche) pour tenir compte de la première carte de valeur apparue [Cockton 2008a, Cockton 2008c].

Les cartes de valeur de la génération 2 ont une allure plus symétrique que celles de la génération 1 (figure 3.9). Ce fait n'est pas surprenant dans la mesure où le changement de terminologie est parti justement d'une volonté de mettre plus l'accent sur les aspects négatifs, positionnés plutôt dans la partie inférieure des cartes.

Étant donné que les besoins peuvent émaner de différents types d'acteurs (méta-principe de l'inclusivité), il peut y avoir plusieurs cartes de valeur, une par type d'acteurs.

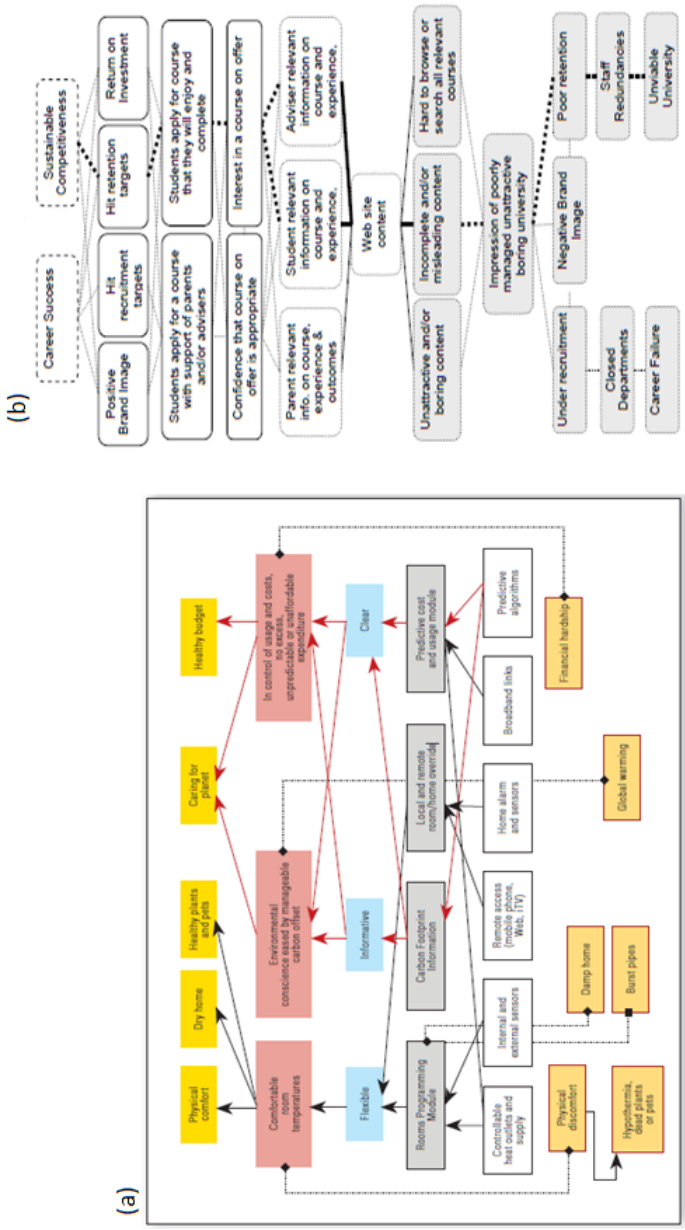


FIGURE 3.9 – Exemples de carte de valeur (de génération 1 (a), de génération 2 (b))

3.4.1.4 Techniques et outils d'inspection

Gilbert Cockton introduit également un certain nombre de techniques d'inspection et outils associés aux cartes de valeur [Cockton 2008b].

- La vérification de la valeur : consiste à consulter différentes sources afin de s'assurer que la valeur couvre l'ensemble des éléments pertinents.

- L'enrichissement de la valeur : consiste à associer des descriptions aux éléments de valeur afin d'augmenter leur expressivité. Ces descriptions s'appellent les « *Worth boards* (WoBs) » et peuvent inclure des verbatim, des photos et/ou des vidéos.

- L'étude de l'impact de la valeur : consiste à comparer les cartes de valeur des différents types d'acteurs dans le but de trouver un équilibre d'ensemble, le malheur des uns faisant le bonheur des autres : « *one's meat is another's poison - i.e., the same usage outcome may motive some, while repel others.* » ([Cockton 2008b] (p. 302)).

En plus des outils présentés ci-dessus, Gilbert Cockton introduit les tables de valeur comme un outil permettant d'alléger les cartes de valeur. On peut, par exemple, migrer vers les tables la description des associations entre attributs et conséquences allégeant d'autant les cartes de valeur.

3.4.1.5 Intérêt

Tout comme les autres outils présentés ici pour la mise en relation des attributs d'un système, les cartes de valeur servent à s'assurer de la crédibilité du système. Elles présentent en outre l'avantage de maintenir les concepteurs focalisés sur les objectifs de la conception (engagement) : plutôt que d'opter pour des critères et mesures classiquement considérés pour l'évaluation des systèmes interactifs, des critères et mesures adaptés aux objectifs de la conception peuvent être établis à partir des chaînes contenues dans les cartes. En ce sens, les cartes de valeur présentent un outil d'aide à l'évaluation.

3.4.2 Scénarios focalisés sur l'accomplissement de la valeur

Les scénarios focalisés sur l'accomplissement de la valeur visent à vérifier la crédibilité du système de façon narrative. Selon Gilbert Cockton, les scénarios, qu'ils soient écrits, joués en direct ou bien produits sous forme vidéo, doivent avoir des fins heureuses : ils doivent se terminer en démontrant clairement l'accomplissement de la valeur dans le monde réel.

Les scénarios focalisés sur l'accomplissement de la valeur peuvent être utilisés conjointement avec les cartes de valeur. En fait, les cartes de valeur peuvent aussi guider la rédaction des scénarios : ils peuvent être créés à partir des chaînes contenues dans les cartes de valeur.

3.4.3 Matrices d'impact

Il s'agit d'une adaptation des matrices d'impact [Whiteside 1988], utilisées par IBM dans les années 80. Originellement, ces matrices associent différents éléments du système (fonctionnalités, interface, interaction, etc.) aux critères d'utilisabilité. On peut par exemple imaginer qu'une fonctionnalité (qui exécute en réalité un certain algorithme) soit liée au temps de réponse.

Dans une version adaptée des matrices d'impact pour la conception centrée valeur, Gilbert Cockton imagine que les éléments de valeur identifiés lors de l'étude des besoins remplacent les critères d'utilisabilité.

3.5 Conclusion

La conception centrée valeur est séduisante dans ses principes mais elle reste difficile à appréhender. Sa description comme ses outils restent généraux, d'où un manque de cadre concret d'instanciation. Peu d'exemples de son opérationnalisation sont publiés dans la littérature et les illustrations sont partielles.
Ce constat a motivé les travaux de cette thèse. Notre but est de comprendre comment la conception centrée valeur peut être opérationnalisée et, ainsi, fournir des retours d'expérience à la communauté.

Deuxième partie

La conception centrée valeur en action

Cette seconde partie du manuscrit présente notre mise en œuvre de la conception centrée valeur. Elle présente les contributions de la thèse à travers les phases et est organisée en 4 chapitres.

- Le premier décrit la phase préalable que nous avons menée pour identifier une opportunité de système qui servirait de support à l'opérationnalisation de la CCV.

- Le deuxième chapitre décrit la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis.

- Le troisième décrit la phase de conception.

- Enfin, le quatrième décrit la phase d'évaluation.

Chapitre 4

Identification de l'opportunité

Pour appliquer la CCV, il nous a paru, au préalable, indispensable d'identifier une opportunité de système allant servir d'objet d'étude. Nous avons choisi de mener l'identification de l'opportunité par une étude de l'existant. En effet, il nous a semblé prématuré d'impliquer les utilisateurs à ce stade car de nombreux paramètres étaient inconnus. Les seules certitudes que nous avions par rapport au système recherché étaient liées à son type et à la plate-forme ciblée :

- nous souhaitions inventer un système inédit et ubiquitaire si possible ;
- nous souhaitions privilégier un système, au moins en partie, mobile pour deux raisons. La première est relative au fait que la mobilité offre plus de variabilité dans le contexte de l'utilisateur, donc laisse plus de place à l'ubiquité. La deuxième raison est motivée par l'enjeu important pour Orange Labs en tant qu'opérateur mobile d'impliquer le téléphone mobile.

La nature du système visé ainsi que de nouveaux concepts introduits dans ce chapitre motivent, en premier lieu, la définition de deux notions fondamentales : le contexte et le réseau social. Ces définitions sont posées, en préambule, dans une première section. Ensuite, la section 2 décrit l'étude que nous avons réalisée pour identifier une opportunité de système en accord avec nos aspirations. Cette étude a consisté en une exploration des boutiques d'application et une revue de 9 systèmes adaptatifs existants par rapport aux types d'information qu'ils considèrent. L'examen des types d'information considérés dans ces 9 systèmes nous a permis d'introduire la taxonomie PIPE (Personnelle, Impersonnelle, Pérenne, Éphémère) pour la caractérisation de l'information. La section 3 présente la taxonomie PIPE. La section 4 analyse la couverture de la taxonomie PIPE par l'existant. Les conclusions de cette analyse nous ont conduits à une vision. Elle est décrite dans la section 5. La section 6 présente des éléments illustratifs (scénarios d'usage et prototype préliminaire) du système retenu pour l'opérationnalisation de la CCV. Enfin, la section 7 termine le chapitre par une conclusion.

4.1 Deux définitions en préambule

4.1.1 Contexte

Il n'existe pas de consensus quant à la définition du mot « contexte ». En effet, il est courant d'entendre : « il n'y a pas de contexte sans contexte » [Chen 2000, Brézillon 2002, Rey 2005]. Néanmoins, certains auteurs tentent de donner une définition formelle du contexte [Schmidt 1999, Chen 2000, Crowley 2002] ; d'autres le définissent par les dimensions qui le caractérisent [Arase 2010, Jambon 2010, Calvary 2003]. L'une des définitions les plus connues du contexte, qui allie les deux courants à notre sens, est celle de Dey : « *le contexte couvre toutes les informations pouvant être utilisées pour caractériser la situation d'une entité. Une entité est une personne, un lieu, ou un objet qui peut être pertinent pour l'interaction entre l'utilisateur et l'application, y compris l'utilisateur et l'application* » [Dey 2001].
Cette définition révèle clairement deux dimensions du contexte : l'utilisateur et l'application. Cependant, elle laisse également penser que d'autres dimensions existent puisque, d'après la définition, une entité pertinente pour l'interaction peut aussi être une personne (vraisemblablement autre que l'utilisateur), un lieu ou un objet.

En réalité, les dimensions considérées dans le contexte sont nombreuses. Elles dépendent du domaine et du type d'application, tout comme leurs dénominations et caractéristiques. Le tableau 4.1 donne quelques caractéristiques des quatre dimensions les plus fréquemment considérées, à savoir l'utilisateur, la plate-forme, l'environnement et le temps.

Dimensions du contexte			
Utilisateur	Plate-forme	Environnement	Temps

Données générales
- Age
  o 16 ans
  o Jeune
  o …
- Taille
- etc.
Capacités cognitives et motrices
Objectifs
Présence/disponibilité
Humeur
Activités
Moyen de déplacement
- Pied
- Bus
- Transport en commun
- …
Vitesse de déplacement
- 7 km/h
- Modérée
- …
Centres d'intérêt
- Lecture
- Sports de glisse
- …
Usages
Etc.
	Type
	- Mobile
	- Fixe
	- …
	Taille de l'écran
	- 39.62 cm (15.6 ")
	- Petit
	- …
	Nombre de CPU
	- 2
	- Multi-cœurs
	- …
	Entrées/sorties
	- Clavier AZERTY
	- Multimodal
	- …
	Connectivité réseau
	- Wifi
	- GSM
	- …
	Système d'exploitation
	- Windows
	- Multi-démarrage
	- …
	Capacité de stockage
	Logiciels installés
	Etc.
		Environnement social
		- Personnes aux alentours
		  o Bob
		  o Famille
		  o …
		Autres objets
		- Equipements électroniques (ordinateurs, imprimantes, etc.)
		- Meubles
		- …
		Lieu
		- Latitude, longitude
		- Maison
		- …
		Sonorité
		- 70 dB
		- Bruyant
		- …
		Intensité lumineuse
		- 0,5 lux
		- Sombre
		- …
		Conditions météo
		- 17°C
		- Couvert
		- …
			Timestamp
			Date
			- 09/02/2010
			- Jour de l'an
			- …
			Moment de la journée
			- 10h
			- Après midi
			- …
			Moment de la semaine
			- Mercredi
			- Weekend
			- …
			Moment de l'année
			- Février
			- Automne
			- …

TABLE 4.1 – Quelques caractéristiques de 4 dimensions du contexte

On peut remarquer, dans les exemples d'informations de contexte du tableau 4.1, la présence de différents niveaux sémantiques : certains représentent des valeurs numériques (par exemple, 16 ans) pendant que d'autres décrivent des états ou situations (par exemple, Bob est présent dans l'environnement).
Drogehorn et al. [Dro 2005] distinguent les informations de contexte de bas niveau (atomiques) versus de haut niveau. Ils définissent une information de contexte de bas niveau comme étant une information directement lue à partir d'un capteur et une information de contexte de haut niveau comme étant une abstraction des états complexes d'une situation. Les informations de contexte de haut niveau sont généralement déduites de celles de contexte de bas niveau.
Cette dichotomie « bas versus haut niveau » peut être affinée en une hiérarchie plus subtile de niveaux d'informations de contexte : à la base, se trouvent les informations de contexte de bas niveau (informations de contexte de niveau 0). Ces informations permettent de déduire une ou plusieurs informations de contexte de haut niveau (informations de contexte de niveau 1). Ces informations de niveau 1, éventuellement associées à des informations de niveau 0, peuvent servir à déduire des informations de niveau supérieur (informations de contexte de niveau 2) et ainsi de suite. Ainsi, une hiérarchie se construit : plus le niveau d'une information est élevé, plus sa sémantique est forte (Figure 4.1).

Le calcul des informations de contexte de haut niveau nécessite généralement des procédures de raisonnement et/ou d'apprentissage, utilisant des outils comme la logique [Schmidt 1999, Dro 2005], les réseaux bayésiens [Korpipää 2003a, Korpipää 2003b, Ganneau 2008] ou encore les réseaux de neurones [Schmidt 1999]. Il est possible d'anticiper le contexte, donc les besoins des utilisateurs, et ce, grâce à l'apprentissage des habitudes et/ou en se basant sur des règles communément admises (par exemple, les gens sortent plus les week-ends).

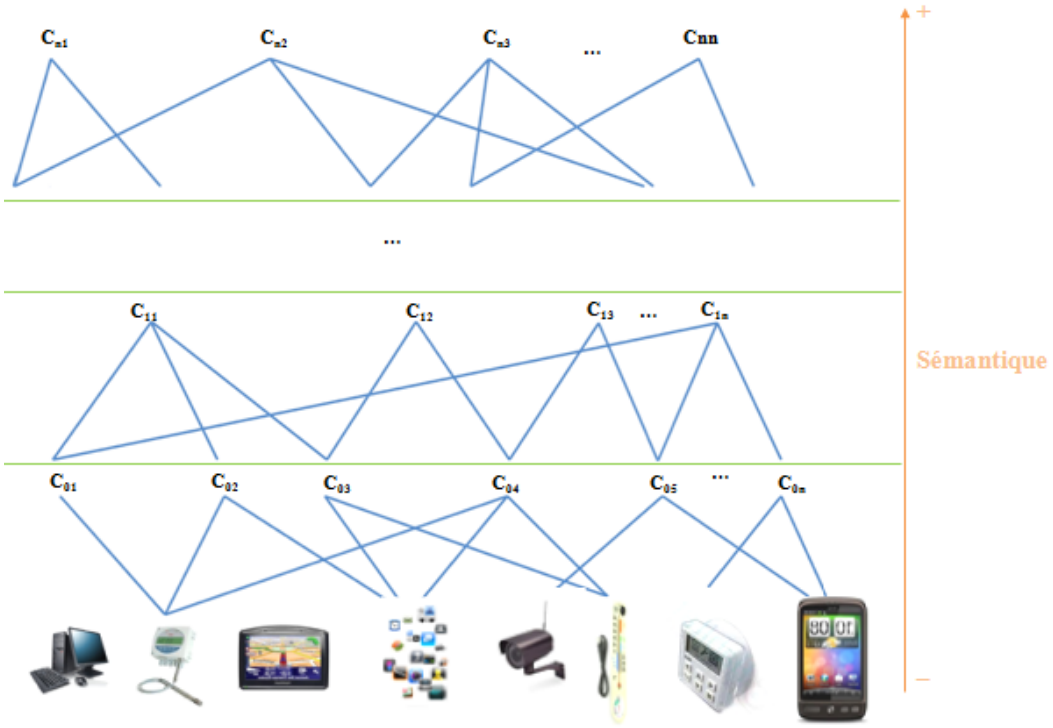


FIGURE 4.1 – Informations de contexte de bas niveau et de haut niveau

Comme le montre la figure 4.1, il existe différents types de système pour l'acquisition des informations de contexte. Il peut s'agir d'équipements électroniques physiques (thermomètres, caméras, détecteurs de mouvement, capteurs d'humidité, etc.) ou de composants logiciels, natifs (par exemple, l'horloge interne pour acquérir la date et l'heure) ou applicatifs (par exemple, une application de messagerie instantanée qui fournit une API permettant de connaître la disponibilité de l'utilisateur).

Dans le cas des systèmes d'acquisition formés par des capteurs physiques individuels ou composites, qui viennent en général augmentés l'environnement de l'utilisateur (surtout dans les applications domotiques ou d'assistance à la personne), le problème qui se pose souvent est la non-transparence : les équipements se fondent difficilement dans le décor. Par conséquent, la plupart de ces systèmes ne répondent pas aux trois exigences qu'elles devraient pourtant satisfaire, à savoir : être faciles à déployer, être faciles d'utilisation et être non-intrusifs [Reddy 2010]. Heureusement, parmi les dispositifs physiques de capture de contexte, on retrouve des objets physiques plus familiers du quotidien tels que le téléphone mobile et l'ordinateur. Le téléphone mobile, notamment, a été beaucoup étudié et utilisé pour l'acquisition d'informations de contexte [Korpipää 2003b, Ganneau 2008, Arase 2010, Reddy 2010]. En effet, les composants annexes, de plus en plus nombreux (GPS, Wifi, accéléromètre, boussole numérique, capteurs de luminosité, capteurs de proximité, etc.)

ainsi que les entrées/sorties (microphone, caméra, haut-parleurs, etc.) qu'intègrent les téléphones mobiles en font aujourd'hui des systèmes multi-capteurs que les utilisateurs transportent sur eux presque à tout moment et en tout lieu.

Ici, nous partons de la définition de Dey [Dey 2001], donnée ci-dessus, pour préciser la notion de contexte telle que nous l'entendons dans nos travaux. Notre entité d'intérêt étant l'utilisateur, nous entendrons par « contexte » : « *l'ensemble des informations qui caractérisent l'utilisateur. Ces informations peuvent inclure des caractéristiques de l'utilisateur lui-même, de la plate-forme avec laquelle il interagit, de l'environnement dans lequel il se trouve, du temps, etc. et peuvent demeurer plus ou moins stables dans le temps* ».

4.1.2 Réseau social

Un réseau social est un ensemble d'identités sociales, telles que des individus ou encore des organisations, reliées entre elles par des liens créés lors d'interactions sociales [1] (Figure 4.2).

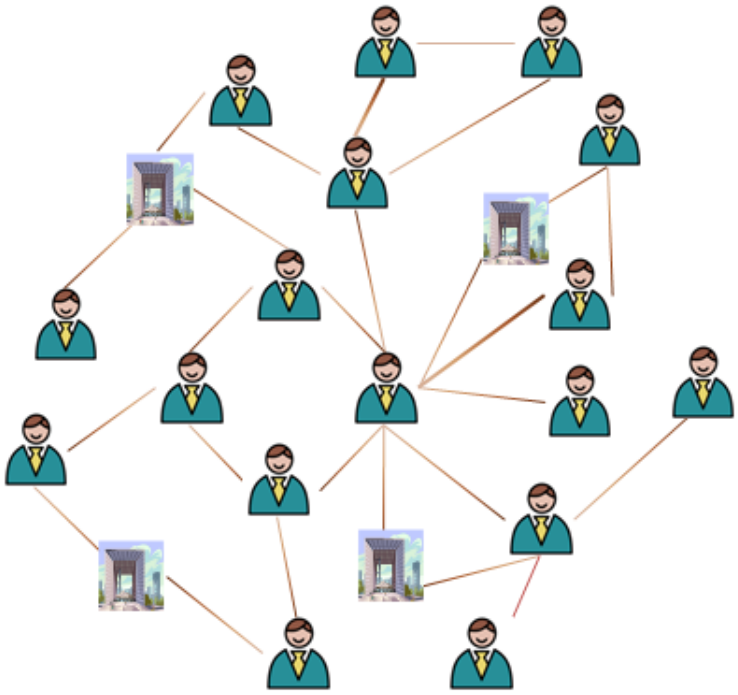


FIGURE 4.2 – Un réseau social

1. http://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9seau_social

Les entités d'un réseau social profitent de l'effet de chaîne. En effet, chacun de nous fait un jour l'expérience de rencontrer une personne inconnue et s'aperçoit qu'il a, avec cette personne, une, voire plusieurs connaissances communes. Aussi, entend-t-on souvent : « Que le monde est petit ! ». La théorie des six degrés de séparation [2], établie par le hongrois Frigyes Karinthy en 1929, soutient également que tout couple d'individus <A, B> peuvent être reliés par au plus six degrés de relation. Cette théorie a été confirmée en 2008 par Leskovec et Horvitz [Leskovec 2008]. Les deux auteurs ont analysé le graphe construit à partir de 30 milliards de conversations entre 180 millions d'utilisateurs Windows Live Messenger. Les résultats ont montré que chaque utilisateur A peut être relié à un autre utilisateur B via au plus 6,6 personnes. Grâce aux chaines, le réseau social formé des relations directes (personnes que l'on connait) peut s'étendre rapidement pour inclure des relations indirectes (amis des amis, amis des collègues, amis de la famille, etc.).

Formellement, un réseau social est un graphe non orienté R = <E, L> où E représente l'ensemble des entités et L l'ensemble des liens qui existent les entités de E. La théorie des réseaux sociaux est alors basée sur la théorie des graphes et exploite de nombreuses propriétés des matrices d'adjacence. Par exemple, on sait qu'un bloc carré ne contenant que des « 1 » dans une matrice d'adjacence représentant un réseau social met en évidence une clique, c'est-à-dire un groupe d'individus dans lequel chacun est en relation avec les autres [Degenne 1999] (typiquement une promotion de classe). On sait aussi, par exemple, qu'un cercle social, qui dans le langage courant évoque un ensemble de personnes qui se connaissent ou qui ont des liens affinitaires [Degenne 1999], est formé par plusieurs blocs de différents types, rectangulaires ou carrés.
Ces différentes propriétés ainsi que l'effet des chaines sont très importants car il s'agit d'éléments régulièrement exploités, aussi bien par les professionnels que par les individus (consciemment ou inconsciemment), pour parvenir à des fins multiples : trouver un emploi, décrocher un contrat, créer de nouvelles relations, etc.

2. http://fr.wikipedia.org/wiki/Six_degr%C3%A9s_de_s%C3%A9paration

4.2 Étude de l'existant

L'étude de l'existant a été réalisée en deux étapes correspondant à l'exploration des boutiques d'application et à la revue de systèmes adaptatifs mobiles existants.

4.2.1 Exploration des boutiques d'application

Au regard du type de système ciblé, un point de départ intéressant à notre avis était l'exploration des applications mobiles existantes dans les différentes boutiques d'application, déjà pour avoir connaissance de ce qui existe mais aussi, et surtout, pour comprendre les limites de l'existant afin de proposer quelque chose de meilleur, d'innovant.

Au cours de notre exploration des applications, nous nous sommes rapidement aperçus d'une forme de spécialisation des applications : une spécialisation par type d'information. L'organisation thématique dans les boutiques d'application en témoigne (Figure 4.3). En effet, on retrouve des applications spécialement dédiées à l'actualité mais qui ne traitent pas de la musique ou du cinéma. On retrouve également des applications uniquement dédiées aux réseaux sociaux, donc qui ne traitent que de ce qui est en relation avec les contacts de l'utilisateur, etc.

Face à ce constat, nous avons entamé une étude approfondie des systèmes d'information mobiles et adaptatifs, c'est-à-dire qui tiennent compte du contexte de l'utilisateur.

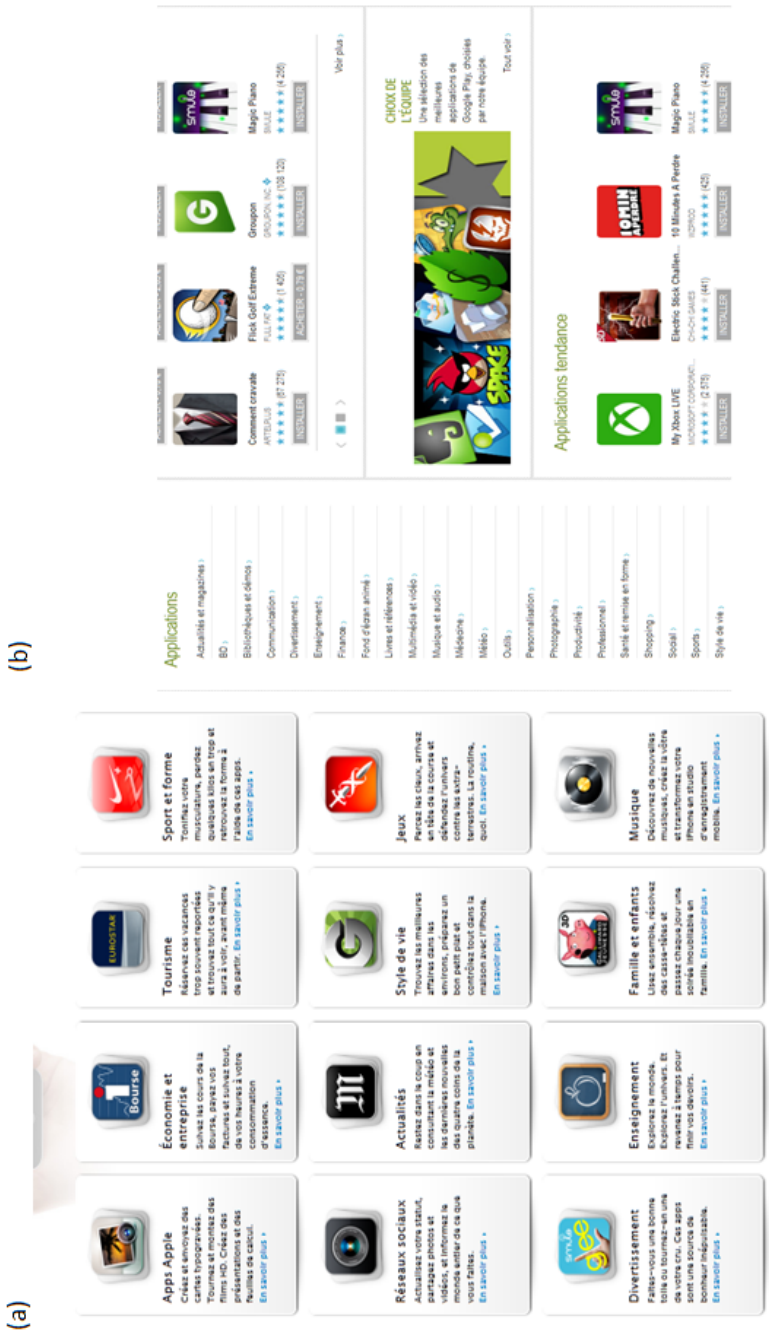


FIGURE 4.3 – Organisation thématique des applications dans l'AppStore (a) et dans l'Android Market (b)

4.2.2 Revue de l'existant

Cette section décrit neuf systèmes d'information mobiles et adaptatifs [Adresses , Al Takrouri 2008, Baur 2011, Bellotti 2008, Bentley 2011, Kjeldskov 2005, Latitude , Lin 2011, van Setten 2004]. Les descriptions portent essentiellement sur les types d'informations fournies à l'utilisateur et sur les éléments de contexte pris en compte dans l'adaptation.

4.2.2.1 Magitti

Magitti [Bellotti 2008] est un système mobile de recommandation, sensible au contexte, destiné aux jeunes urbains japonais. Magitti fait des propositions suggérant à l'utilisateur de s'adonner à manger (« eating »), acheter (« shopping »), voir (« seeing »), faire (« doing ») et lire (« reading »). On dénote ainsi cinq catégories d'information en plus de la catégorie « Any » qui englobe toutes les autres catégories. Par défaut, Magitti fonctionne en mode « Any », c'est-à-dire qu'il propose des activités des cinq catégories. Cependant, l'utilisateur a la possibilité de choisir, manuellement, la catégorie d'activités qui lui convient à un moment donné.
Magitti suggère au plus vingt activités à l'utilisateur (Figure 4.4 (a)). La page de présentation de chaque activité offre plus d'informations sur l'activité et la possibilité à l'utilisateur de la noter (Figure 4.4 (b)).

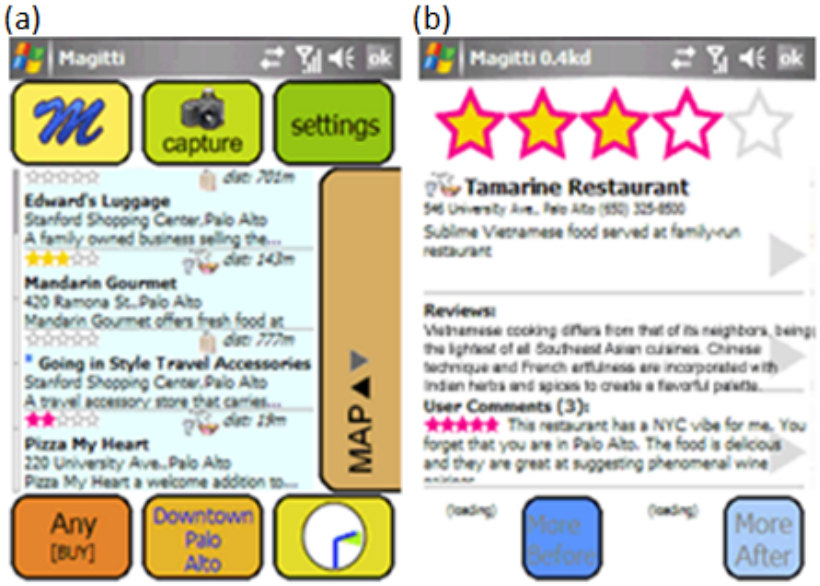


FIGURE 4.4 – Magitti - Liste des activités (a), page de présentation d'une activité (b)

Les éléments de contexte pris en compte dans Magitti sont nombreux. Nous pouvons notamment citer :

- la localisation de l'utilisateur ;
- l'agenda de l'utilisateur ;
- les contenus des emails (envoyés et reçus) de l'utilisateur ;
- les documents consultés par l'utilisateur ;
- les applications utilisées par l'utilisateur ;
- les lieux visités par l'utilisateur ;
- les notes données par l'utilisateur aux suggestions passées ;
- l'heure ;
- la météo.

4.2.2.2 COMPASS

COMPASS [van Setten 2004] est un guide digital, contextuel et mobile qui assiste les touristes en leur indiquant des informations et services utiles. Les informations affichées aux utilisateurs sont de natures diverses, allant d'informations sur un bâtiment historique à celles relatives à un proche (notamment la localisation).

Dans un contexte donné, le système COMPASS présente les éléments susceptibles d'intéresser l'utilisateur sur une carte (Figure 4.5). Un ou plusieurs services peuvent être associés à chaque élément pertinent. Le (s) service (s) associé(s) aux éléments d'intérêt pour l'utilisateur diffère(nt) selon le type de l'élément. Par exemple, le système associe les services « appeler », « envoyer un message » à un élément représentant un contact (Figure 4.5(b)) alors qu'il associe le service « réserver une table » à un élément représentant un restaurant.

FIGURE 4.5 – COMPASS - Page d'accueil (a), services associés à un élément qui représente un contact (b)

COMPASS tient compte de divers éléments du contexte dans le calcul des suggestions. De manière non exhaustive, nous pouvons citer :

- la disponibilité de l'utilisateur (disponible, occupé, etc.) ;
- l'agenda de l'utilisateur ;
- la localisation de l'utilisateur ;
- la vitesse de déplacement de l'utilisateur ;
- les visites passées de l'utilisateur ;
- la météo ;
- les informations sur le trafic ;

- Etc.

4.2.2.3 Motivate

Motivate [Lin 2011] est un système mobile qui suggère des activités physiques aux utilisateurs, en fonction de leur contexte, dans le but de les faire adopter un train de vie plus actif. Les activités sont proposées sous forme de conseils (Figure 4.6a). Afin d'illustrer ces propos, nous donnons ci-dessous deux exemples de propositions que peut faire le système.

- « textitIl fait très beau aujourd'hui. Pourquoi ne pas aller faire une petite promenade dans le parc situé à côté durant la pause-déjeuner ? » (extrait de [Lin 2011] (p. 251-252) et traduit en français)

- « *L'automne est là, avec du frais, certes, mais aussi de la beauté dans la nature. Pourquoi ne pas se rendre au parc Henri Dunant avec votre famille ou vos amis pour profiter de la nature en marchant ?* » (extrait de [Lin 2011] (p. 252) et traduit en français)

Pour chaque conseil prodigué par le système, l'utilisateur doit indiquer son intention de suivre la proposition ou non (Figure 4.6(b)).

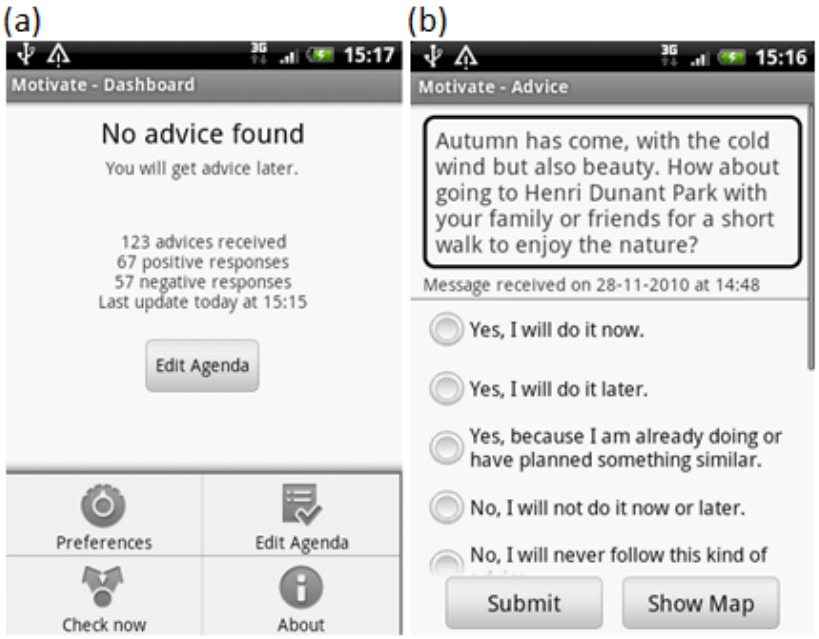


FIGURE 4.6 – Motivate - Page d'accueil (a), page de présentation d'un conseil (b)

Les éléments de contexte pris en compte dans la génération des conseils sont :

- les caractéristiques sociodémographiques de l'utilisateur (âge, statut matrimonial, adresses du domicile et du lieu de travail, etc.) ;
- la localisation de l'utilisateur ;
- le planning de l'utilisateur ;
- la météo.

4.2.2.4 Just-for-Us

Just-for-Us [Kjeldskov 2005] est un système de recherche de données mobile et sensible au contexte, qui a été conçu dans l'objectif de faciliter la sociabilisation autour du « *Federation square* » à Melbourne (Australie). Just-for-Us propose différents types d'information à l'utilisateur parmi lesquels on retrouve notamment :

- des informations sur les différents bâtiments aux alentours ;
- des recommandations de cafés, restaurants, bars et événements culturels ;
- des informations sur la disponibilité et la localisation de ses contacts.

Les informations sur les bâtiments comportent, entre autres, une courte description et le niveau d'activité (nombre de personnes et ce qu'ils font) des lieux (Figure 4.7(a)). Les recommandations de cafés, restaurants, bars et événements donnent, à première vue, les noms des lieux ou des événements ainsi que leur niveau d'activité (Figure 4.7(b)). L'utilisateur peut, s'il le désire, accéder à plus d'informations (par exemple, le menu d'un restaurant ou le programme d'un évènement culturel) à propos d'une recommandation donnée. Just-for-Us offre la possibilité à l'utilisateur de communiquer avec ses contacts en ligne par messagerie instantanée (Figure 4.7(c)).

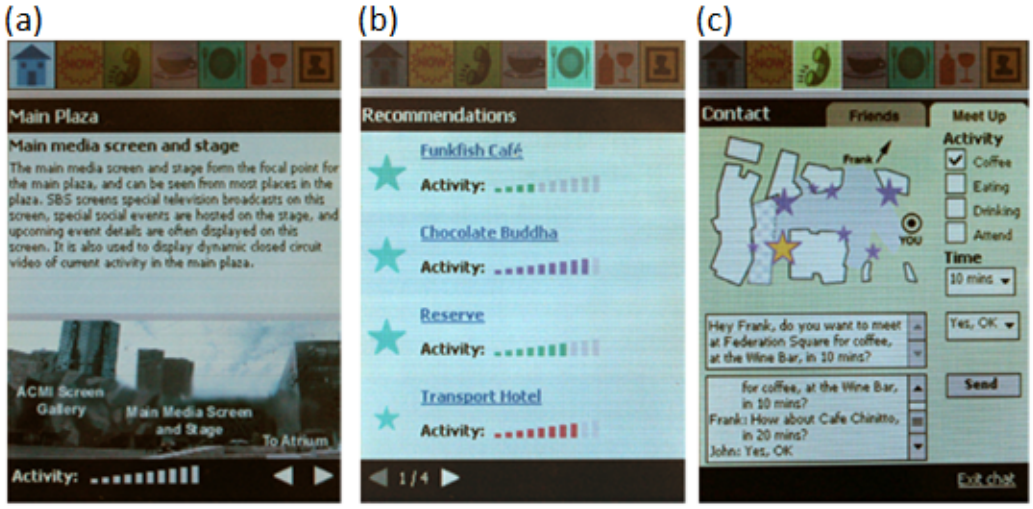


FIGURE 4.7 – Just-for-Us - Page d'accueil (a), liste des recommandations (b), communication par messagerie instantanée (c)

Enfin, Just-for-Us offre une vue globale des activités en cours autour de « *Federation Square* » (Figure 4.8).

FIGURE 4.8 – Vue globale des activités dans « *Federation Square* »

Toutes les informations présentées à l'utilisateur sont fonction du contexte. Les éléments du contexte pris en compte sont :

- la localisation de l'utilisateur ;
- l'activité de l'utilisateur ;
- les contacts à proximité ;
- les conditions environnementales ;
- les visites passées.

4.2.2.5 Mobile HosltenTour

Mobile HolstenTour [Al Takrouri 2008] est un guide de musée digital, mobile et sensible au contexte. MobileHolstenTour a été conçu pour le musée « *Holstentor* » situé dans la ville de Luebeck en Allemagne et présente la spécificité de ne nécessiter aucune installation de logiciel sur l'équipement du visiteur, contrairement à la plupart des applications et services du même type.
Chaque visiteur du musée désirant se faire guider par Mobile HostenTour lors de sa visite doit tout d'abord interagir avec une borne située à l'entrée du musée (Figure 4.9).

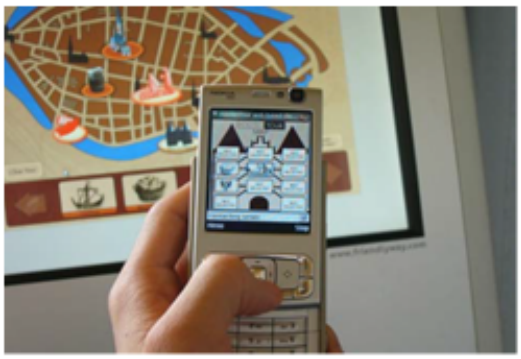


FIGURE 4.9 – Mobile HolstenTour - Interaction entre le mobile et la borne interactive située à l'entrée du musée

Dans son interaction avec la borne, le visiteur connecte son équipement mobile au serveur Web qui centralise les informations à propos du musée et sélectionne les expositions qu'il souhaite voir. Dès lors que l'équipement du visiteur est connecté

au serveur, il reçoit un SMS qui le redirige vers une page d'accueil personnalisée pour sa visite. Cette page Web présente une carte du musée mettant en évidence les expositions sélectionnées par l'utilisateur lors de son interaction avec la borne (Figure 4.10(a)). La visite peut commencer. Au fur et à mesure que l'utilisateur progresse dans sa visite, des informations multimédia lui sont fournies sur les expositions (Figure 4.10(b)). La carte est mise à jour conformément à la progression de l'utilisateur afin de le guider vers les autres expositions qui l'intéressent.

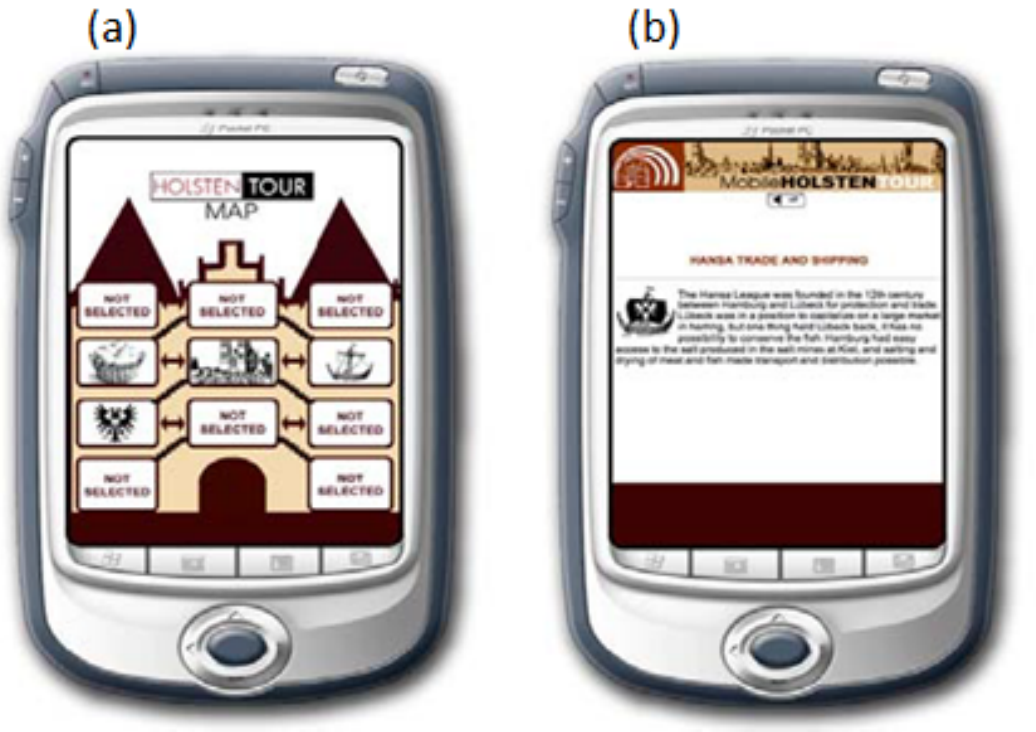


FIGURE 4.10 – Mobile HolstenTour - Page d'accueil (a), page de présentation d'une exposition (b)

Les informations de contexte pris en compte par le système incluent certainement la localisation de l'utilisateur (locale dans le musée) mais aussi, à notre avis, ses objectifs, explicitement exprimés à travers les expositions qu'il a déclarées vouloir visiter.

4.2.2.6 Latitude

Latitude [Latitude] est un service, disponible en versions Web et mobile, associé à Google Maps. Latitude propose de nombreuses fonctionnalités à l'utilisateur. Ici, nous nous intéressons uniquement aux fonctionnalités de la version mobile les plus pertinentes vis-à-vis de nos travaux. Latitude permet à l'utilisateur de :

- localiser ses contacts (Figure 4.11(a)) ;

- d'indiquer sa position à ses contacts ;

- depuis peu, de réaliser des « *check-in* », c'est-à-dire de désigner, parmi un ensemble de lieux proches proposés par le système (Figure 4.11(b)), l'endroit où (ou auprès duquel) il se trouve ;

- d'envoyer des demandes de « *check-in* » à ses contacts et d'en recevoir d'eux.

Lors d'un « *check-in* » sur un lieu donné, l'utilisateur peut autoriser le système à réaliser des « *check-in* » automatiques sur le lieu en question. Ainsi, tous les passages de l'utilisateur sur ce lieu sont notifiés à ses contacts. Lors d'un « *check-in* » sur un lieu donné, l'utilisateur peut également formuler, auprès du système, une demande de rappel de « *check-in* » sur le lieu en question. Ainsi, le système rappellera à l'utilisateur de réaliser un « *check-in* » à chacun de ses passages sur ce lieu.

Le respect de la confidentialité est une préoccupation dans Latitude. De nombreux aspects du système sont contrôlables par l'utilisateur : mise à jour de la position, finesse de l'information de localisation (position précise, nom de la ville) (Figure 4.11(c)), visibilité des « *check-in* », conservation de l'historique, etc.

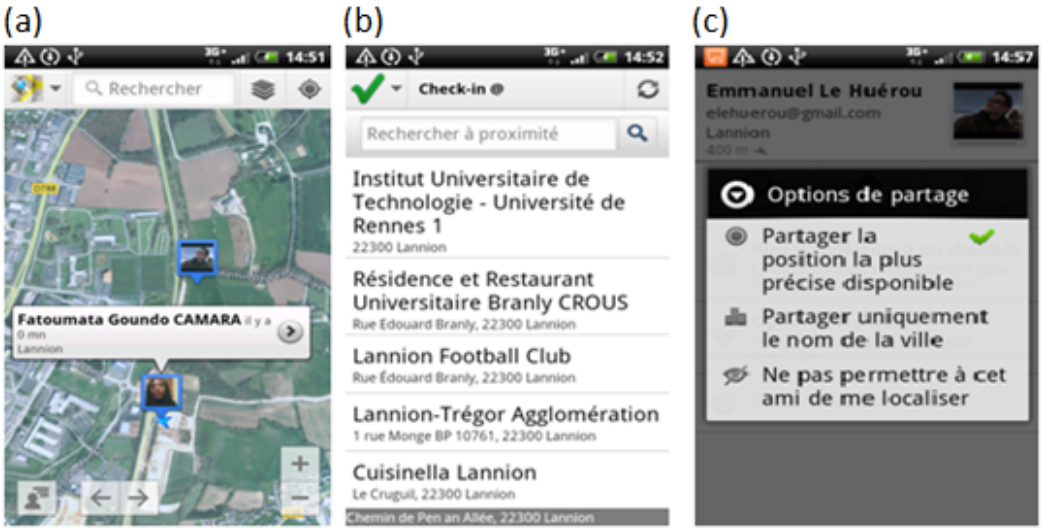


FIGURE 4.11 – Latitude - Page d'accueil (a), liste des lieux pour un « *check-in* » (b), paramétrage de la finesse de l'information de localisation (c)

La localisation de l'utilisateur est la seule information de contexte prise en compte dans Latitude.

4.2.2.7 Adresses

Adresses [Adresses] est une application mobile et sensible au contexte développée par Google. Adresses propose différents types d'informations à l'utilisateur incluant des lieux de distraction (restaurants, cinémas, bars, etc.) et autres (hôtels, bureaux de poste, stations-service, etc.) mais aussi des renseignements tels que la localisation des distributeurs de billets (Figure 4.12(a)).

Les suggestions faites à Adresses sont présentées sous la forme d'une liste qui présente, à première vue, les informations suivantes sur chaque élément de la liste : le nom et l'adresse, la note attribuée au lieu par d'autres internautes, la distance qui sépare le lieu de la position actuelle de l'utilisateur et, enfin, une photo miniature du lieu (Figure 4.12(b)). L'utilisateur a la possibilité de marquer un élément en tant que favori depuis la liste des suggestions. Il peut par ailleurs accéder à plus d'informations sur chaque élément de la liste ainsi qu'à des fonctionnalités supplémentaires lui permettant de donner son avis, d'ajouter une photo, de réaliser un « *check-in* » (section 4.2.2.6), etc. (Figure 4.12(c)).
Adresses permet également à l'utilisateur d'effectuer des recherches contextuelles, qu'il peut sauvegarder pour pouvoir y accéder ultérieurement sans avoir à reprendre la saisie.

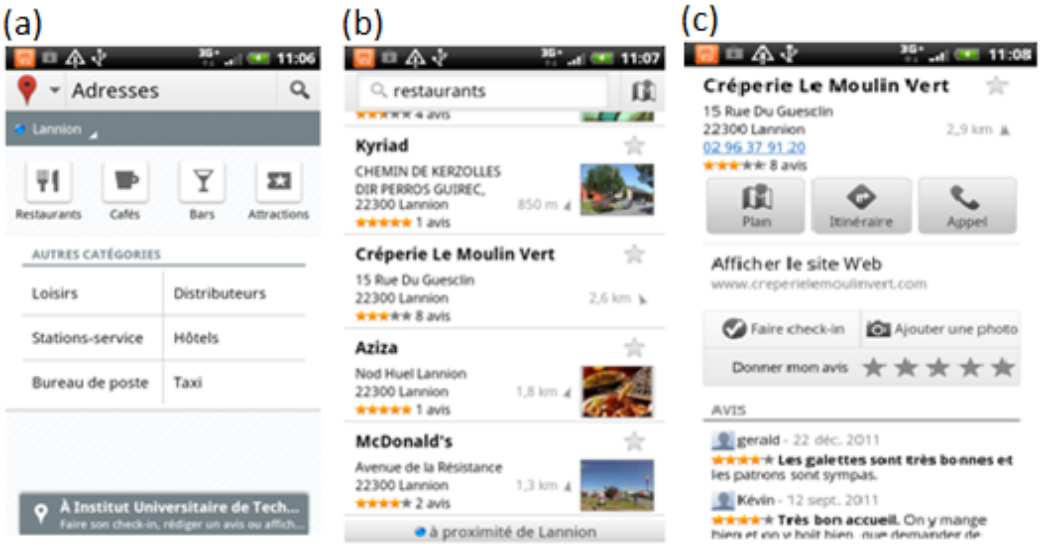


FIGURE 4.12 – Adresses - Page d'accueil (a), liste des suggestions (b), détails d'une suggestion et actions associées (c)

La seule information de contexte prise en compte dans Adresses est la localisation

de l'utilisateur.

4.2.2.8 SFS

SFS (« *Serendipitous Family Stories* ») [Bentley 2011] est un système sensible au contexte qui promeut la communication entre les différentes générations au sein d'une famille, souvent dispersées géographiquement de nos jours, à travers la création et le partage d'histoires familiales.
Le système SFS est composé d'une application Web, destinée à être utilisée sur ordinateur, et d'une application mobile, destinée à être utilisée sur téléphone mobile. L'application Web sert à la création des histoires sous forme de vidéos en utilisant une carte (Figure 4.13), permettant ainsi d'attacher des histoires à des lieux géographiques. L'application mobile fournit les histoires aux membres de la famille de manière opportuniste et en fonction du contexte.

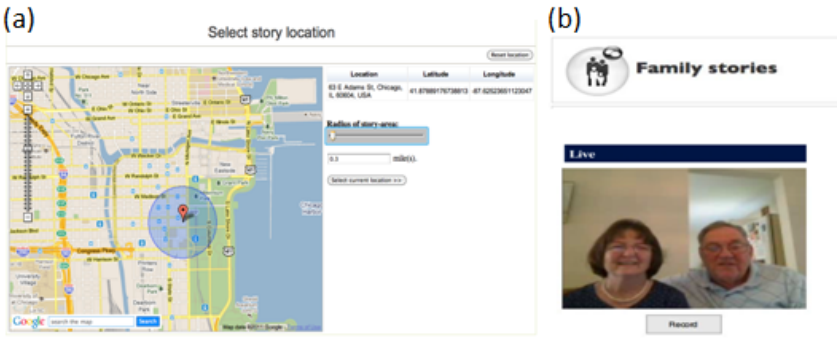


FIGURE 4.13 – SFS - Application Web

La page de présentation de chaque histoire (Figure 4.14) indique l'adresse exacte à laquelle est attachée l'histoire. Depuis la page de présentation, l'utilisateur peut aussi accéder à la vidéo qui raconte l'histoire. Enfin, depuis la page de présentation d'une histoire, l'utilisateur peut émettre un appel vers l'auteur de l'histoire, envoyer un message à l'auteur du message, accéder à une carte et indiquer s'il a aimé l'histoire.

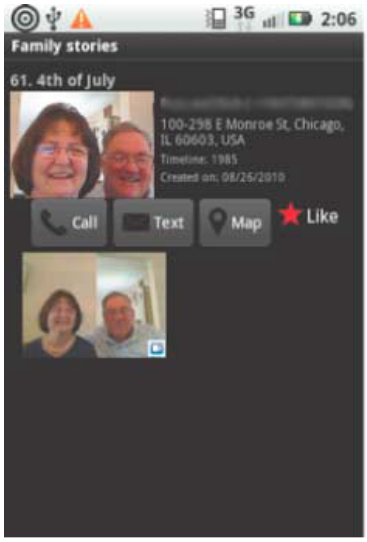


FIGURE 4.14 – SFS - Application mobile (page de présentation d'une histoire)

SFS présente aussi à l'utilisateur, sur sa page d'accueil, des indices sur les histoires disponibles dans les environs dans le but de l'inciter à s'engager dans la « chasse aux histoires ».

Les informations de contexte prises en compte dans SFS sont la localisation de l'utilisateur et l'historique des histoires déjà vues.

4.2.2.9 Rush 2

Rush 2 [Baur 2011] est un lecteur de musique sur téléphone mobile qui crée des listes de lecture pour l'utilisateur. A chaque utilisation de l'application, la première liste de lecture est générée à partir d'un titre initial (titre exemple), spécifié manuellement par l'utilisateur. Elle est alors composée de chansons similaires à cette chanson initiale. En termes de présentation des informations, la chanson initiale est placée au centre et les autres chansons similaires sont positionnées autour (Figure 4.15).

L'utilisateur peut interagir avec les listes de lecture. Il a, par exemple, la possibilité de déplacer une chanson au centre de l'interface dans le but de régénérer une nouvelle liste de lecture à partir de cette dernière. Il peut également agir sur une chanson pour, par exemple, accéder à plus d'informations. Il peut aussi, bien entendu, contrôler la lecture grâce aux commandes (lecture/pause, chanson précédente/suivante, etc.) situées dans la partie inférieure de l'interface. En l'absence d'action de l'utilisateur, de nouvelles chansons lui sont automatiquement proposées en fin de lecture de la dernière chanson d'une liste.

Même si l'aspect adaptation est peu saillant, Rush 2 est bien un système qui

FIGURE 4.15 – Rush 2 - Page de présentation des recommandations

tient compte du contexte de l'utilisateur. Ici, l'élément de contexte est l'usage de l'utilisateur en termes d'écoute de musique. Toutefois, il est important de préciser que la poussée des informations de contexte est totalement à la charge de l'utilisateur (choix manuel du titre par exemple), contrairement aux autres systèmes décrits dans ce chapitre.

4.3 La taxonomie PIPE

L'examen des types des informations considérés dans les systèmes décrits précédemment suggère que l'information peut se caractériser suivant deux dimensions : (1) son degré d'intimité pour l'utilisateur et (2) sa validité dans le temps. Aussi, nous introduisons la taxonomie PIPE pour **P**ersonnelle versus **I**mpersonnelle (degré d'intimité) et **P**érenne versus **É**phémère (validité dans le temps).

1. Le degré d'intimité de l'information pour l'utilisateur : l'information peut être personnelle ou impersonnelle.

   - Une information personnelle concerne un ou plusieurs contacts de l'utilisateur. Plus formellement :
     - soit un réseau social représenté par le graphe non orienté R = <E, L> où E représente l'ensemble des entités humaines et L l'ensemble des liens entre ces entités ;
     - soit $e \in E$ et $IP(e) = < a1, v1 >, ..., < an, vn >$, un ensemble de couples <attribut, valeur> décrivant les caractéristiques de e tels

que son lieu de naissance, son livre préféré, etc. ; nous appelons IP (e) l'ensemble des informations propres à e ;
- soit V(e) l'ensemble des entités humaines dans le voisinage (au sens de la théorie des graphes) de e dans R.

L'ensemble des informations personnelles de e, P(e), se définit : $P(e) = IP(x), x \in V(e)$.

- Une information impersonnelle ne concerne aucun contact de l'utilisateur mais peut, éventuellement, concerner une personne tierce. Par exemple, François Hollande est hospitalisé est une information impersonnelle pour tout l'utilisateur qui n'a pas François Hollande dans ses contacts. Plus formellement :
  - soit U l'univers informationnel.

  L'ensemble des informations impersonnelles pour e, I(e), se définit : $I(e) = U \backslash P(e)$.

2. La validité de l'information dans le temps : l'information peut être pérenne ou éphémère.

   - Une information est dite pérenne lorsqu'il s'agit d'un fait ou qu'elle porte sur un objet à caractère pérenne (par exemple, un musée ou un restaurant).

   - Une information est dite éphémère lorsqu'il s'agit d'un événement en cours ou qu'elle porte sur un objet à caractère éphémère (par exemple, un concert, une manifestation).

La figure 4.16 montre des exemples d'informations pour les 4 classes d'informations identifiées par PIPE :

- personnelles-pérennes (PP) ;
- personnelles-éphémères (PE) ;
- impersonnelles-pérennes (IP) ;
- Impersonnelles-éphémères (IE).

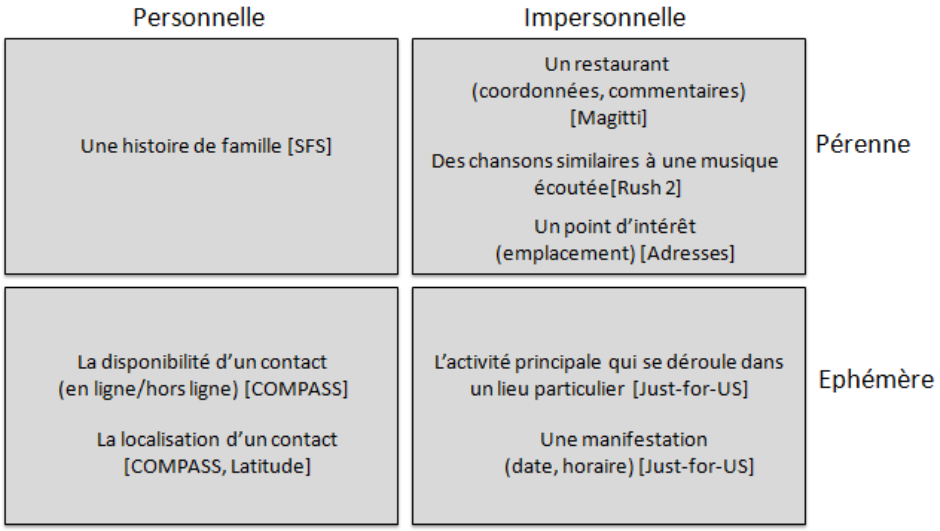


FIGURE 4.16 – Exemples d'information dans les 4 classes d'information de la taxonomie PIPE

La section suivante analyse la couverture de l'espace d'information PIPE par l'existant.

4.4 Analyse critique de l'existant vis-à-vis de PIPE

Le tableau 4.2 résume la caractérisation PIPE des 9 systèmes étudiés. Il est à noter que les caractérisations reposent sur les articles indiqués en référence.

	Personal		Impersonal	
	Perennial	Ephemeral	Perennial	Ephemeral
Magitti			★	★
COMPASS		★	★	★
Motivate			★	
Just-for-Us		★	★	★
Mobile Hoslten-Tour			★	
Latitude		★		
Adresses			★	
SFS	★			
Rush 2			★	

Table 4.2 – Couverture de la taxonomie PIPE par l'existant

Le tableau 4.2 montre, d'une part, que les systèmes existants intègrent peu les informations personnelles et, d'autre part, qu'ils sont aussi spécialisés soit pour les informations personnelles, soit pour les informations impersonnelles.

- Les systèmes existants intègrent peu les informations personnelles
  Le tableau 4.2 révèle que la plupart des systèmes existants traite surtout des informations impersonnelles (7 systèmes sur 9) et, plus particulièrement, des informations impersonnelles pérennes. Ces informations sont, pour la plupart, ce que l'on appelle des points d'intérêt (ou POI (« *Points of Interest* »)), c'est-à-dire des lieux physiques qui suscitent un intérêt particulier à travers, par exemple, l'histoire, la culture ou la gastronomie (monuments, musées, restaurants, etc.). Sur les 9 systèmes étudiés, seuls 4 considèrent les informations personnelles qui, pour la plupart, sont qualifiables d'éphémères. L'analyse montre que seulement un système considère des informations personnelles pérennes.

- Les systèmes existants sont spécialisés
  Dans le tableau 4.2, on remarque que seuls deux systèmes, COMPASS et Just-for-Us, intègrent à la fois des informations personnelles et impersonnelles. Dans les deux cas, les informations personnelles considérées sont éphémères. Notre revue de la littérature n'a révélé aucun système qui couvre totalement l'espace d'information de la taxonomie PIPE, c'est-à-dire qui intègre à la fois des informations personnelles pérennes et éphémères ainsi que des informations impersonnelles pérennes et éphémères.

Le manque de sources d'informations personnelles peut, à notre sens, expliquer le fait que ces informations sont peu intégrées dans les systèmes existants. On pourrait bien sûr penser aux réseaux en ligne. Cependant, les caractéristiques de l'utilisateur qu'ils définissent actuellement ne couvrent pas toutes les possibilités. Par exemple, le scénario 3 (informations de lieu de naissance) décrit dans la section 4.6.1 n'est pas réalisable à partir de données Facebook qui, pourtant, constitue l'un des réseaux sociaux les plus généralistes. En effet, aujourd'hui, l'utilisateur ne peut renseigner que sa ville de naissance. Il n'a pas possibilité de préciser son lieu de naissance exact (Figure 4.17).

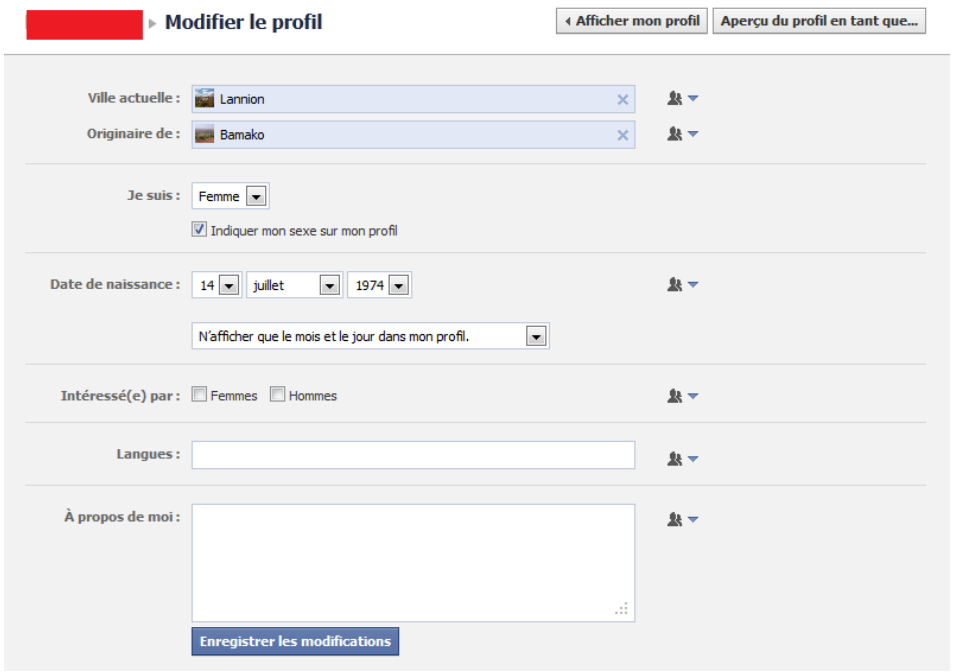


FIGURE 4.17 – Informations générales du profil d'un utilisateur Facebook

Pourtant, il devient de plus en plus évident que les systèmes qui fournissent des informations personnelles, éphémères comme pérennes, peuvent créer des sensations et émotions chez l'utilisateur. Ces sentiments sont importants pour une personne en tant qu'individu et en tant que membre d'une société (interactions sociales). Par exemple, lors des entretiens qui ont suivi l'évaluation de « *Whereabouts clock* » [Brown2007] (une pendule physique, destinée à être placée dans la maison, qui affiche les localisations des membres de la famille), les participants ont déclaré avoir ressenti la sensation d'être connectés aux autres mais aussi d'être rassurés. La pendule est également ressortie comme moyen d'expression de l'identité. Par ailleurs, les participants à l'évaluation de SFS ont déclaré avoir ri, pleuré ou même avoir été choqués après avoir découvert certaines histoires à propos de leur famille ou lors de discussions ayant suivi les découvertes.

L'analyse critique de l'existant nous a inspirés une idée de système. La section suivante présente notre vision de ce système.

4.5 Vision : arbre de vie et exploitation ubiquitaire

Notre vision du système en support à l'opérationnalisation de la CCV s'articule autour du concept d' « arbre de vie ». Un arbre de vie est un réseau social en ligne (tel que nous les connaissons actuellement) étendu. En plus des entités sociales, il

peut accueillir des animaux (par exemple, le chien de la maison) ou des objets (par exemple, un bijou de famille) pouvant être liées entre eux et/ou aux autres entités. En effet, les objets sont aussi importants dans nos vies car ils font partie de notre histoire et nous lient les uns aux autres [Anderson 1998]. Un arbre de vie est évidemment un graphe. Le mot « arbre » est un abus de langage par analogie à l'arbre généalogique.
Dans un arbre de vie, il est possible de conter et dévoiler des informations plus personnelles, liées aux histoires et aux vécus des individus (lieu de rencontre, lieu de naissance, etc.), en plus des informations déjà présentes dans les réseaux sociaux en ligne (date de naissance, ville d'origine et ville actuelle, établissements scolaires fréquentés, etc.).
Ainsi, un arbre de vie est une source d'informations précieuses, pouvant pallier le manque de sources d'informations personnelles.

Le système que nous proposons comprend l'arbre de vie et son exploitation ubiquitaire, en sédentaire et en mobilité. Pour l'exploitation en sédentaire, nous imaginons un arbre de vie « papier peint », sensible au contexte, qui agrémente une ou plusieurs pièces de la maison. Pour l'exploitation en mobilité, nous imaginons Cocoon, un système mobile et sensible au contexte qui fournit à l'utilisateur :

- des informations personnelles, pérennes et éphémères, en s'alimentant de l'arbre de vie ;
- des informations impersonnelles, pérennes et éphémères, en s'alimentant des diverses sources d'informations impersonnelles existantes.

Cocoon n'est pas dédié à un type d'information particulier. Il couvre complètement l'espace d'information PIPE. C'était la motivation de [Xu 2008] mais sa couverture reste partielle, n'intégrant, en particulier, pas les informations pérennes.

La réalisation de notre vision dans sa globalité représente un projet ambitieux que nous n'avions pas les moyens de mener à bien dans le délai imparti. Nous avons alors dû resserrer le périmètre : nous avons décidé de nous focaliser sur le volet exploitation en mobilité de l'arbre de vie, donc sur Cocoon, car, nous le rappelons, nos priorités portaient sur l'ubiquité et l'implication du téléphone mobile.

4.6 Matérialisation de Cocoon

Sachant que nous solliciterions des utilisateurs lors de la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis de la CCV, nous avons procédé à une matérialisation du système afin que ces derniers puissent se projeter plus facilement dans l'usage. Cette matérialisation du système a consisté à :

- créer des scénarios qui illustrent les différentes fonctionnalités du système ;
- développer un prototype préliminaire qui illustre visuellement le système sur le téléphone mobile ;
- créer des scénarimages à partir des scénarios et du prototype préliminaire.

Les deux sections suivantes présentent respectivement quelques scénarios illustratifs de Cocoon ainsi que le prototype préliminaire qui a été développé. Un exemple de scénarimage est donné en annexe A.

4.6.1 Quelques scénarios illustratifs

Les scénarios mettent en scène deux acteurs principaux : Bob une jeune homme de 24 ans qui vit à Grenoble et Marie une jeune femme de 31 ans qui vit à Paris. Bob et Marie dispose tous les deux de Cocoon sur leur téléphone mobile.

- Scénario 1 : informations concernant un ami (1)

  Le lieu de travail de Bob se trouve dans le centre ville de Grenoble.

  Il est 18h15, un mercredi. Bob a fini sa journée et se trouve présentement à l'arrêt de bus, en train d'attendre le bus qui l'amène à son domicile. Son téléphone vibre : Cocoon lui signale la proximité de Rick, un ami qui dispose également de Cocoon sur son téléphone mobile, dans les environs. Etant donné qu'il n'a pas de contrainte, Bob contacte Rick afin qu'ils se rejoignent pour un café.

- Scénario 2 : informations concernant un ami (2)
  Il est 19h, un lundi. Bob est sorti du travail il y a seulement 10 minutes et est à présent dans le bus pour rentrer chez lui. Afin de s'aérer l'esprit après une grosse journée, Bob se met à écouter ses morceaux préférés depuis son

téléphone mobile.

Quelques instants plus tard, le téléphone de Rick, l'ami de Bob, vibre : Cocoon lui informe que Bob a écouté la chanson « Joe le taxi » de Vanessa Paradis. S'il le désire, Rick peut écouter un extrait de la chanson.

- Scénario 3 : informations concernant un parent
  Il est 11h, un samedi. Bob fait visiter la ville de Grenoble à Nicolas, son cousin venu lui rendre visite. Arrivés dans un quartier que Bob n'a pas l'habitude de fréquenter, son téléphone vibre : Cocoon lui indique que son oncle Serge est né dans la maternité auprès de laquelle ils se trouvent. Bob savait bien que Serge était né à Grenoble mais ignorait le lieu exact de sa naissance.
  Bob partage cette découverte avec Nicolas et envoie un message aux membres de la famille qui se trouvent dans ses contacts Cocoon pour leur dire qu'il vient de passer devant la maternité dans laquelle est né Serge.

- Scénario 4 : informations issues d'un collègue
  Il est 19h30, un mercredi. Marie arrive à Lyon pour une formation de deux jours. Elle quitte la gare de Lyon Part-Dieu pour se rendre à son hôtel. En arrivant presqu'à destination, Marie entend une sonnerie retentir de son téléphone : Cocoon l'informe que Nathalie, une de ses collègues venue participer à la même formation quelques mois auparavant et qui dispose aussi de Cocoon sur son téléphone mobile, lui suggère de tester le restaurant situé à l'angle de la rue. Ne connaissant pas la ville de Lyon, Marie est bien de contente de recevoir cette suggestion. Elle ira dîner dans le restaurant suggéré par sa collègue.

- Scénario 5 : Informations liées à l'histoire
  Il est 17h, un vendredi. Bob arrive à Paris pour visiter la capitale. Aussitôt sorti de la gare de Lyon, Bob entend une sonnerie qui retentit de son téléphone : Cocoon lui indique les monuments aux alentours. Après avoir pris connaissance de ces informations, Bob décide d'aller visiter le monument le plus proche avant de se rendre à l'hôtel.

- Scénario 6 : Informations liées à la musique, à l'actualité
  Il est 8h30, un mardi. Marie vient de prendre place dans le métro pour rejoindre son lieu de travail. Ce trajet qu'elle effectue de manière quotidienne dure environ 45 minutes. Pour faire passer le temps, Marie branche ses écouteurs et lance la lecture de sa liste de musique favorite. Vers la fin de la deuxième chanson, le téléphone de Marie vibre : Cocoon lui recommande des titres de chansons similaires à celles que Marie a écoutées. Si elle le désire, Marie peut

écouter un extrait de chaque chanson recommandée par le système.

Il est à présent 9h. Le téléphone de Marie vibre à nouveau : comme chaque matin en semaine Cocoon lui fournit l'actualité. Marie prend ainsi connaissance des grands titres de l'actualité avant de commencer sa journée de travail.

4.6.2 Prototype préliminaire

La notification de la disponibilité des informations et leur consultation sont deux fonctionnalités de Cocoon qui apparaissent dans tous les scénarios. Il s'agit alors des deux fonctionnalités que nous avons retenues pour le prototype préliminaire.

Le prototype préliminaire de Cocoon a été développé sur un HTC S740. Afin de faciliter l'accès aux informations, les notifications sont faites via un plug-in, le plug-in Cocoon, situé sur l'écran d'accueil du téléphone (Figure 4.18). Etant donné que le système englobe de nombreux types d'informations, il nous a paru judicieux qu'il y ait un icône par type d'information. Ainsi, l'utilisateur a connaissance du type de l'information disponible dès sa notification.
Lorsqu'une information est disponible, l'icône correspondant à son type est activé (Figure 4.18 (a)). S'il le désire, l'utilisateur peut cliquer sur l'icône, activé, afin de consulter l'information (Figure 4.18(b)).

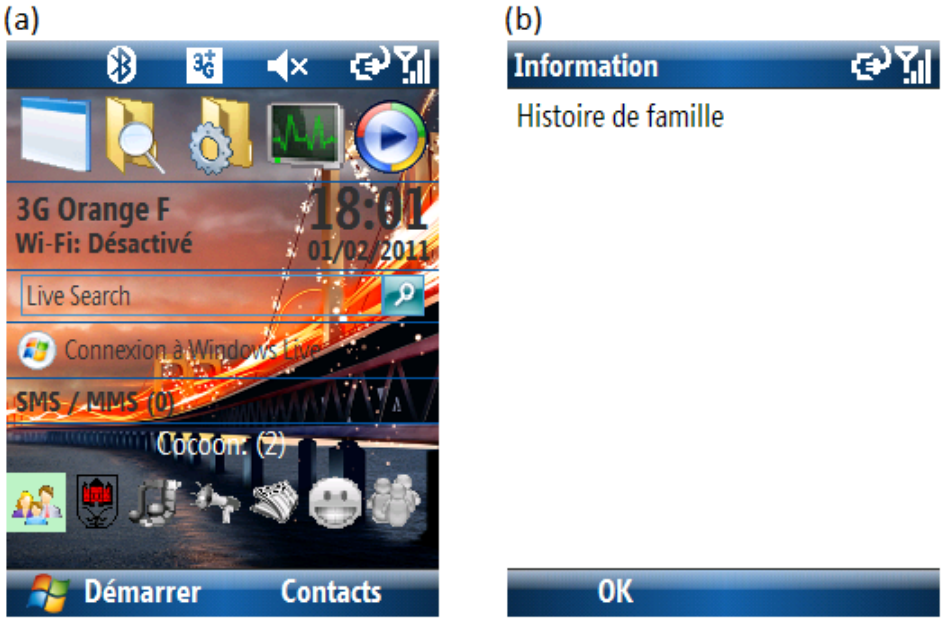


FIGURE 4.18 – Prototype préliminaire de Cocoon sur le HTC S740

4.7 Conclusion

Ce chapitre présente le travail réalisé pour identifier une opportunité de système qui servirait d'objet d'étude lors la mise en œuvre de la CCV. Ce travail apporte les contributions suivantes.

- Nous avons introduit la taxonomie PIPE pour la caractérisation de l'information.
- Nous avons démontré les faiblesses des systèmes existants par rapport à PIPE à partir d'une analyse des types des informations qu'ils intègrent.
- Nous avons introduit le concept d'arbre de vie pour pallier le manque de source d'informations personnelles riches.
- Nous avons introduit Cocoon, un système d'information mobile et sensible au contexte qui couvre complètement l'espace d'information PIPE.

Chapitre 5

Etude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis

Ce chapitre décrit la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis de Cocoon, notre objet d'étude introduit dans le chapitre précédent. Parmi les méthodes applicables dans cette phase, Gilbert Cockton mentionne l'ethnographie, les entretiens, le prototypage, l'analyse de la concurrence, etc. Dans le cadre de nos travaux, nous avons choisi de mener des entretiens individuels semi-directifs.

Ce chapitre est organisé comme suit.

- La section 1 présente les participants à l'étude.
- La section 2 explique le déroulement des entretiens individuels.
- La section 3 présente les méthodes utilisées pour analyser les données collectées au cours des entretiens.
- La section 4 présente les résultats de l'étude.
- La section 5 propose une discussion sur la valeur.
- La section 6 présente les fonctionnalités de Cocoon, spécifiées à partir des résultats de l'étude.
- Enfin, la section 7 termine le chapitre par une conclusion, des remarques et des recommandations.

5.1 Participants

L'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis, et par conséquent la CCV, peut impliquer différents types d'acteurs. Dans le cadre nos travaux, nous n'avons considéré que les utilisateurs. Cependant, dans le but de garantir une variabilité dans les idées dans cette phase exploratoire, l'étude a réuni des participants d'âges et d'horizons professionnels différents. Etant donné que l'étude portait sur un système mobile, la possession d'un téléphone mobile était un critère de recrutement.

Dix neuf personnes ont participé aux entretiens individuels. Parmi eux, on comptait 11 hommes et 8 femmes, âgés de 21 à 63 ans (moyenne d'âge : 30) ; 9 étudiants dans différentes disciplines (Biologie, Informatique, Journalisme, Santé, etc.), 8 cadres dans différents secteurs (Assurance, Automobile, Edition, Enseignement et Recherche, etc.), un employé et une femme au foyer. Ces informations sont récapitulées dans le tableau 5.1.

Sexe	Age	Profession
11 hommes 8 femmes	Min : 21 Moyenne : 30 Max : 63	9 étudiants 8 cadres 1 employé 1 femme au foyer

Table 5.1 – Informations sociodémographiques des participants

5.2 Déroulement

Les entretiens se sont déroulés en Novembre - Décembre 2009 à Grenoble (9 entretiens) et à Lannion (10 entretiens). Ils ont duré en moyenne une heure et se sont déroulés comme suit.

- Accueil du participant.

- Présentation de l'étude
  L'expérimentateur expliquait les objectifs et le déroulement de l'étude au participant.

- Etude des usages du téléphone mobile
  L'expérimentateur interrogeait le participant sur ses usages du téléphone mobile (fonctionnalités utilisées et leurs contextes d'utilisation).

- Etude de la valeur
  Nous avons étudié la valeur du système à l'aide de 6 scénarimages, issus de la matérialisation du concept conduite en phase d'identification de l'opportunité.

  L'expérimentateur montrait les scénarimages un par un participant en lui racontant les histoires qui y résidaient derrière. A la fin de chaque histoire, le participant était invité à donner ses impressions.
  Après le passage de tous les scénarios, trois questions sur les motivations (1) d'utilisation, (2) d'achat et (3) de recommandation du système étaient soumises au participant. Ces trois aspects découlement de la définition de la valeur qui, nous le rappelons, qui stipule que la valeur est un motivateur pour l'achat, l'apprentissage, l'utilisation et la recommandation [Cockton 2006].

- Recueil des données sociodémographiques
  L'expérimentateur interrogeait le participant sur son âge et sa profession.

5.3 Analyse

Tous les entretiens ont été enregistrés à l'aide d'un dictaphone. L'intégralité des entretiens a été retranscrite et analysée au moyen d'une analyse thématique du discours [Paillé 2008].
L'analyse a porté sur les deux grandes thématiques abordées au cours des entretiens à savoir : les usages du téléphone mobile et la valeur.

Concernant les usages du téléphone mobile, les fonctions utilisées ainsi que leurs contextes d'utilisation ont été recensés ainsi qu'un ensemble de déclarations, qui, ont permis d'associer principalement trois rôles au téléphone mobile : l'assistant, le compagnon et l'outil de capture.

Concernant la valeur, un ensemble de déclarations plus ou moins explicites a été extraits. Ces déclarations portaient à la fois : (1) sur les aspects positifs du système mais aussi (2) sur les aspects négatifs et manquants. A ces deux aspects, nous avons respectivement assigné les termes : (1) **valeur perçue** et (2) **valeur attendue**.

1. La valeur perçue : représente ce qui est perçu comme positif dans le système (tel qu'il a été vu). A notre sens, la valeur perçue peut être à l'origine de la Donation ou de la Délivrance.

2. La valeur attendue : représente ce qui manque ou ce qui est à améliorer dans le système (tel qu'il a été vu) pour évincer les craintes et les peurs des utilisateurs et, ainsi, éviter la Dégradation ou la Destruction de la valeur.

Dans l'état de l'état de l'art sur la valeur, nous préconisons d'aller au-delà des déclarations et exhiber la valeur (chapitre 3, section 3.3.1). Aussi, nous avons dû aller plus loin dans l'analyse. Nous avons mis en place deux méthodes d'analyse, pour la valeur perçue et pour la valeur attendue, comprenant chacune deux étapes successives. Elles sont présentées ci-dessous.

La figure 5.1 montre la démarche que nous avons adoptée pour l'analyse de la valeur.

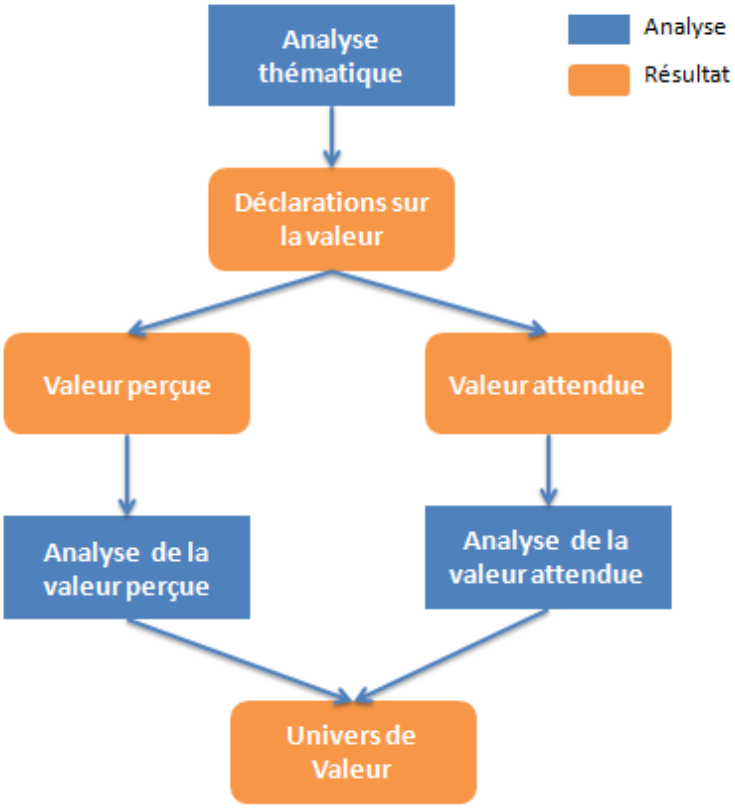


FIGURE 5.1 – Démarche adoptée pour l'analyse de la valeur

- Méthode d'analyse de la valeur perçue

  1. Mise en évidence de la valeur perçue
     La mise en évidence de la valeur perçue a consisté à formuler des éléments de valeur explicites à partir des déclarations des participants à propos de la valeur perçue. Lors de ce travail, nous avons procédé à un dénombrement des déclarations sur la valeur afin dans d'identifier les éléments de

valeur les plus prépondérants.

2. Regroupement
   Le regroupement des éléments de valeur perçue a consisté à regrouper les éléments de valeur explicités, par thématique, dans des univers de valeur perçue. Nous avons réalisé ce travail à l'aide de la méthode du tri de cartes.

- Méthode d'analyse de la valeur attendue

  1. Formulation des exigences
     Les déclarations à propos de la valeur attendue véhiculaient en réalité des exigences par rapport aux besoins et attentes non identifiés, non ressenties et/ou non pleinement satisfaits .La formulation des exigences a consisté à produire une liste d'exigences à partir des déclarations des participants à propos de la valeur attendue. Lors de ce travail également, nous avons procédé à un dénombrement dans le but d'identifier les exigences clé.

  2. Regroupement
     Le regroupement des exigences a consisté à regrouper les exigences formulées par thématique dans des univers de valeur attendue. Nous avons réalisé ce travail à l'aide de la méthode du tri de cartes.

5.4 Résultats

5.4.1 Usages du téléphone mobile

L'étude des usages des participants du téléphone mobile nous a permis d'associer plusieurs rôles à ce dernier.

- Le téléphone mobile en tant qu'assistant
  Les participants ont déclaré l'utilisation de fonctionnalités qui font du téléphone mobile un assistant dans diverses circonstances. Parmi ces fonctionnalités, nous avons recensé : le réveil, le bloc-notes pour la liste de courses par exemple, l'agenda et le calendrier, le chronomètre, la calculatrice, l'appareil photo pour faire des photos à titre de pense-bêtes. Nous avons également des fonctionnalités qui reposent sur Internet Mobile. Par exemple, un participant à l'étude à déclaré se servir de son téléphone en cas de besoins spontanés de recherche d'information pour rechercher un numéro de téléphone ou vérifier une information en cas de désaccord lors d'une discussion. Enfin, deux participants ont déclaré se servir de leur téléphone pour repérer grâce à Google

Earth [1] et le GPS.

- Le téléphone mobile en tant qu'outil de capture
  Le téléphone mobile est devenu l'outil de capture en mobilité. Treize participants (13/19) ont déclaré utiliser leur téléphone mobile en tant qu'appareil photo. Ils ont déclaré faire cette utilisation du téléphone mobile, le plus souvent, face à l'inattendu. Les mots de participant n°18 illustrent bien ce fait. Il a déclaré se servir de son téléphone portable en tant qu'appareil photo lorsqu'il ne s'attend pas à prendre des photos, pour des faits, dit-il, assez originaux et surprenants. D'autres verbatim appuient ce fait. Ils sont donnés ci-dessous.

  - « *Il me sert beaucoup au fait pour les photos et les vidéos aussi puisque j'ai un appareil photo numérique mais comme je ne l'ai pas tout le temps sur moi...* » (Participant n°4)

  - « *Je l'utilise pour faire des photos, rarement. Ça m'arrive surtout, par exemple, quand il y a des pompiers qui travaillent ou quand il y a des trucs comme ça, donc je l'utilise. Sinon, si c'est un truc qui est prévu, en ce moment, je prends mon appareil photo* » (Participant n°4)

  - « *On était à Brest, il y avait le remorqueur pour un grand, grand bateau au port de Brest. Je n'avais pas pris mon appareil photo ce jour là et j'avais mon téléphone* » (Participant n°4)

- Le téléphone mobile en tant que compagnon
  Plus qu'un assistant et un outil de capture, le téléphone mobile est devenu un compagnon pour l'utilisateur.
  Les fonctionnalités de divertissement interviennent fortement à ce niveau. Par exemple, cinq participants de l'étude ont déclaré utiliser leur téléphone pour écouter la radio ou la musique. Pour le participant n°4, cette situation se présente les matins lorsqu'il se rend à l'université ou les soirs quand il rentre chez lui et pour le participant n°6 sur les trajets et des fois le soir.

Ces résultats démontrent l'importance du téléphone mobile dans notre quotidien et expliquent, potentiellement, la raison pour laquelle il prend une place centrale dans les interactions homme-machine. Par conséquent, ils nous confortent dans le choix de focaliser nos travaux sur Cocoon (la partie mobile de notre vision) dans un premier temps.

1. http://www.google.com/earth/index.html

5.4.2 Valeur

5.4.3 Valeur perçue

L'analyse de la valeur perçue a conduit à quatre univers de valeur nommés : « Émotions et Sentiments » (27 déclarations), « Découverte et Diversité » (21), « Adaptation et Présentation de l'information » (13) et « Échange et Communication » (10).

- Émotions et Sentiments
  L'univers de valeur « Émotions et Sentiments » fait ressortir Cocoon comme étant un système capable de faire créer des sentiments et émotions chez les utilisateurs.

  Les déclarations à propos des éléments de valeur de cet univers ont été, pour la plupart, exprimées par rapport au fait que le système délivre de l'information personnelle, surtout, pérenne.

  Parmi les éléments de valeur de cet univers, nous retrouvons :

  - Émotionnel
  - Amusement
  - Souvenir
  - Affectif
  - Plaisir
  - Surprise
  - ...

  Les verbatim ci-dessous sont deux exemples de déclaration qui illustrent l'univers de valeur perçue « Émotions et Sentiments » de Cocoon.

  - « *Je vais être informé sur... Je vais avoir beaucoup plus d'informations sur ma famille, sur mes proches. Pour moi, c'est dommage de passer à côté d'un hôpital où on est né, par exemple, ça peut le dire aussi. Ça, on ne le sait pas forcément tant qu'on ne demande pas. Et, pour moi, c'est con de passer devant un hôpital où la maman est née et de ne pas le savoir* » (Participant n°6)

  - « *D'un point de vue affectif, ça peut être intéressant effectivement. On passe souvent à côté de choses. On va passer à côté d'un lieu sans avoir*

une info qui nous aurait intéressé effectivement » (Participant n°13)

- Découverte et Diversité
  L'univers de valeur « Découverte et Diversité » fait ressortir Cocoon comme étant un système qui permet de découvrir dans divers domaines, liés à la fois au personnel et à l'impersonnel : en apprendre sur son histoire, en apprendre sur ses contacts et leur histoire, en apprendre sur l'histoire et l'actualité, etc.

  Grâce au fonctionnement en mode « push », une forme de don a été perçue dans la découverte par le système : Cocoon est un donateur d'informations. Par ailleurs, que cette découverte est faite de manière ludique, d'où l'amusement (voir univers de valeur perçue « Émotions et Sentiments »).

  On peut noter que cet univers démontre que la non-spécialisation de Cocoon pour un type d'information particulier représente de la valeur.

  Parmi les éléments de valeur de l'univers « Découverte et Diversité », nous retrouvons :

  - Apport de connaissance
  - Diversité des types d'informations
  - Assouvissement de la curiosité
  - Découverte
  - Richesse
  - Aspect donneur
  - ...

  Nous donnons ci-dessous quelques verbatim qui illustrent l'univers de valeur perçue « Découverte et Diversité » de Cocoon.

  - « *Des fois, on arrive devant des trucs. On ne sait pas trop ce que c'est ; de pouvoir être informé directement comme ça, ça c'est des informations qui pourraient être intéressantes* » (Participant n°4)

  - « *Si on a besoin de faire autre chose, on est sûr que dès que l'info sera disponible, on l'aura tout de suite. C'est de savoir le plus tôt possible, sans être obligé d'aller vérifier toutes les dix minutes par exemple* » (Participant n°14)

- Adaptation et Présentation de l'information
  L'univers de valeur « Adaptation et Présentation de l'information » fait ressortir, d'une part, que la prise en compte du contexte représente de la valeur et, d'autre part, que le mode de présentation des informations par le système est approprié. Ce deuxième point est relatif au fait qu'il y ait un icône par type d'information, ce qui permet de déterminer l'intérêt pour l'information dès la notification de sa disponibilité.

  Parmi les éléments de valeur de l'univers « Adaptation et Présentation de l'information », nous retrouvons :

  - Adaptation/Personnalisation
  - Push
  - Tri rapide
  - Pratique
  - ...

  Nous donnons ci-dessous deux verbatim qui illustrent l'univers de valeur perçue « Adaptation et Présentation de l'information » de Cocoon.

  - « *Moi, je trouve que c'est bien quand c'est ciblé quand même, pas vous ?* » (Participant n°11)

  - « *Dès fois, on arrive devant des trucs. On ne sait pas trop ce que c'est ; de pouvoir être informé directement comme ça, ça c'est des informations qui pourraient être intéressantes* » (Participant n°4)

- Échange et Communication
  L'univers de valeur « Échange et Communication » fait ressortir Cocoon comme étant un système qui favorise les échanges.

  Les déclarations à propos des éléments de valeur de cet univers ont été exprimées relativement au fait que le système permette de partager des informations avec les contacts. En ce sens, Cocoon a été perçu comme un moyen de conservation d'informations, de souvenirs.

  Une certaine instantanéité a été perçue relativement au partage dans Cocoon.

Par ailleurs, à partir des déclarations des participants relatives à l'échange et la communication, il est apparu que les informations impersonnelles issues de contacts ont plus d'importance aux yeux des participants par rapport à celles issues du système ou d'inconnus.

Parmi les éléments de valeur de l'univers « Échange et Communication », nous retrouvons :

- Échange
- Maintien du contact
- Maintien du lien social
- Partage de la connaissance
- ...

Nous donnons ci-dessous quelques verbatim qui illustrent l'univers de valeur perçue « Échange et Communication » de Cocoon.

- « *Si, c'est bien parce que, dès fois, lorsqu'on est dans une ville, on ne sait pas trop où aller manger. Qu'il y ait un de ses amis qui lui conseille d'aller dans tel restaurant, c'est vrai que c'est utile. Je pense que c'est bien* » (Participant n°4)

- « *Personnellement, je préférerais qu'il vienne d'un copain qui m'a dit : ouais, c'est bien, c'est sympa... que d'une critique gastronomique ou de quelque autre chose que ce soit* » (Participant n°8)

- « *J'ai mon mari qui est à Paris depuis une semaine et donc, il a un copain d'ici avec qui, ils se sont retrouvés là bas. Ils sont allés dans un restaurant. Évidemment, ils nous disent, tiens, on est allés là bas, c'est sympa. Ils vont y retourner, ça c'est clair. Mais si vous l'enregistrez, vous pouvez conseiller à des gens* » (Participant n°11)

- « *Je vais écouter la musique qu'a aimée mon ami parce que je m'intéresse à elle et que je veux savoir ce qu'elle aime comme musique et ce qu'elle écoute* » (Participant n°18)

5.4.4 Valeur attendue

L'analyse de la valeur attendue a conduit à trois univers de valeur nommés : « Contrôle » (15), « Respect et protection de la vie privée » (13) et « Divers » (7).

- Contrôle
  Bien qu'il soit ressorti comme un élément de valeur perçue, les participants ont exprimé de nombreuses craintes par rapport au fonctionnement du système en mode push. Les verbatim ci-dessous illustrent ces craintes.

  - « *Si je promène dans la rue, je ne veux pas me retrouver avec des notifications de partout. J'aurai trop d'informations* » (Participant n°4)

  - « *Le truc, aussi en même temps, c'est que si on se rappelle... Si à chaque fois qu'on passe devant un bâtiment, il y a une information, il aurait beaucoup d'informations. Donc, dans l'excès, je ne sais pas si c'est intéressant aussi. Il faut que ça soit vraiment intéressant pour que ça soit notifié* »(Participant n°7)

  - « *Vous imaginez, si à chaque fois que vous passez devant un bâtiment, on va vous dire, ben tiens votre ancêtre a travaillé ici...* » (Participant n°11)

  - « *Ça fait beaucoup de choses quoi... Dès qu'il passera quelque part, tout sera notifié. Je ne sais pas...* » (Participant n°15)

  - « *La première fois, je risque de trouver ça anecdotique, ça va m'amuser... Ok. Le problème c'est que si je passe quotidiennement devant cette maternité là, je n'ai pas besoin de savoir tous les jours que mon oncle est né là* » (Participant n°18)

  Les exigences de l'univers de valeur attendue « Contrôle » sont les suivantes.

  - Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir les types d'information qu'il souhaite partager/recevoir.
  - Le système doit permettre à l'utilisateur de définir le périmètre de diffusion des informations.
  - Le système doit permettre à l'utilisateur de fixer la fréquence de réception des informations à nombre limité y compris 0.
  - Le système doit permettre à l'utilisateur de filtrer les sources d'information.
  - Le système doit permettre à l'utilisateur de désactiver totalement le service pour que, particulièrement, le push d'information et la collecte de données de contexte soient arrêtés.
  - Le système doit permettre à l'utilisateur de déclarer s'il souhaite recevoir ou non plusieurs fois la même information (redondance).

Ces exigences montrent que la valeur attendue comprend une fonctionnalité de contrôle de différents paramètres (informations partagées et reçues, fréquences de réception, marche/arrêt du système, etc.).

- Respect et protection de la vie privée
  Les exigences de l'univers de valeur attendue « Respect et protection de la vie privée » découlent du fait que le système manipule des informations qui constituent, en effet, des informations sensibles.

  La seule exigence de l'univers de valeur « Respect et protection de la vie privée » est la suivante.

  - Le système doit garantir la confidentialité et le respect de la vie privée : seules les personnes autorisées doivent pouvoir accéder aux informations ; l'utilisation des informations personnelles à des fins commerciales ne soit se produire.

  Cette exigence montre que la valeur attendue comprend un contrat d'utilisation qui stipule clairement l'utilisation faite des données personnelles.

- Divers
  Nous avons recueilli des déclarations sur la valeur attendue concernant des aspects autres. Étant donné que le nombre d'exigences pour chacun de ces aspects étaient faibles, nous les avons regroupées dans un seul univers de valeur « Divers ».

  Les exigences de l'univers « Divers » sont les suivantes.

  - Le système doit être simple et facile d'utilisation.
  - Le système doit fournir des informations utiles et précises.
  - Le système doit proposer une fonctionnalité de recherche d'informations contextuelle (« pull »).
  - Le système doit offrir un moyen de paramétrage simple, fin et modulaire.
  - Le système doit pouvoir anticiper les besoins de l'utilisateur.

5.5 Discussion sur la valeur

D'une part, nous avons compris que la valeur se décline suivant deux perspectives : la valeur perçue et la valeur attendue. D'autre part, parmi les éléments de valeur que nous avons explicités, on retrouve des fonctionnalités, des qualités des fonctionnalités et du système, des conséquences d'usage et des impacts. Par conséquent, nous pouvons dire que la valeur est un ensemble qui concerne aussi bien les

aspects positifs que négatifs du système et qui se rapporte à la fois à de nombreux aspects (fonctionnel, ergonomique, émotionnel, etc.).

Dans le discours des participants, la valeur discutée était relative au système. Nous n'avons pas noté de déclaration relativement à un autre élément que le système. Les participants n'ont particulièrement pas fait de rapprochement avec leurs valeurs individuelles propres lorsqu'ils se sont exprimés à propos de Cocoon. En effet, les aspects positifs ont découlé du fait que le système permette ou crée quelque chose, et les aspects négatifs du fait que le système doive ou devrait accomplir quelque chose. Par conséquent, nous pouvons dire que la valeur est relative au système : il s'agit de **la valeur du système** du point des utilisateurs.
Cependant, nous pensons que les utilisateurs perçoivent leurs valeurs propres à travers la valeur du système. Par exemple, seuls les individus attachés aux valeurs familiales et amicales peuvent être touchés par le fait que Cocoon favorise les échanges et la communication avec les proches. Les individus qui, au contraire, sont peu attachés à ces valeurs pourraient plutôt ressentir de la gêne ou de la contrainte vis-à-vis de cet aspect du système.

5.6 Cocoon : version 1

Les résultats de l'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis nous ont permis de mieux définir les fonctionnalités de Cocoon. Dans cette section, nous décrivons tout d'abord les fonctionnalités de Cocoon puis nous justifions nos choix de conception.

5.6.1 Fonctionnalités

Dans sa première version, le système propose quatre fonctionnalités à l'utilisateur.

1. Envoi/Réception de posts
   Cocoon permet à l'utilisateur d'envoyer et de recevoir des « posts ». Un « post » est un SMS/MMS pouvant être contextualisé en fonction du lieu (post géo-localisé) et/ou de la date (post différé). Un post peut être vu comme un « post-it » digital qui peut être « collé » à un lieu et, éventuellement, destiné à être livré à son (ses) destinataire(s) à un moment donné d'une date précise. On distingue ainsi quatre types de post dans Cocoon :

   - le post SMS : est livré au(x) destinataire(s) juste après l'envoi par l'expéditeur, tout comme un SMS/MMS classique ;

- le post géo-localisé : est livré à son (ses) destinataire(s) aux alentours du lieu d'où il a été envoyé par l'expéditeur ;

- le post différé : est livré au(x) destinataires durant un moment donné (matin, après-midi, soir, nuit) d'un jour précis, définis par l'expéditeur lors de l'envoi du post ;

- le post géo-localisé et différé : est livré au(x) destinataire(s) durant un moment donné d'un jour précis et aux alentours du lieu où il a été envoyé par l'expéditeur.

Le système n'offre pas à l'utilisateur la possibilité de répondre directement à un post reçu. Par ailleurs, ni les posts envoyés, ni les posts reçus ne sont archivés.

Nous considérons les posts comme des informations personnelles pour l'utilisateur car un post provient toujours d'un contact de l'utilisateur. Les posts représentent un moyen d'enrichir le système en informations personnelles et peuvent ainsi aider à pallier le manque de source d'informations personnelles.

2. Poussée d'informations contextuelle
   La poussée d'informations contextuelle (push) représente la fonctionnalité principale de Cocoon. Il s'agit de la capacité du système à pousser automatiquement de l'information sur le téléphone mobile de l'utilisateur en fonction de son contexte et de son profil. Ici, le profil est constitué des paramètres de contrôle (voir ci-dessous) et des contacts de l'utilisateur.

   Actuellement, Cocoon intègre les types d'informations suivants. Concernant les informations personnelles, en plus des posts, le système fournit à l'utilisateur :

   - des informations sur l'histoire et le vécu personnels de ses contacts (par exemple, le lieu de naissance ou de mariage d'un proche) (PP) ;

   - des informations sur les localisations de ses contacts ainsi que les musiques qu'ils écoutent sur leur mobile (PE).

   Concernant les informations impersonnelles, le système fournit à l'utilisateur divers types d'information : informations relatives à l'histoire et la culture générale (IP) ; informations relatives à la musique, aux restaurants et aux bars

(IP) ; informations relatives aux programmes de cinéma et aux concerts (IE). Cocoon propose également les actualités à l'utilisateur (IP et/ou IE).

Cocoon couvre les quatre classes d'information de la taxonomie PIPE (Figure 5.2).

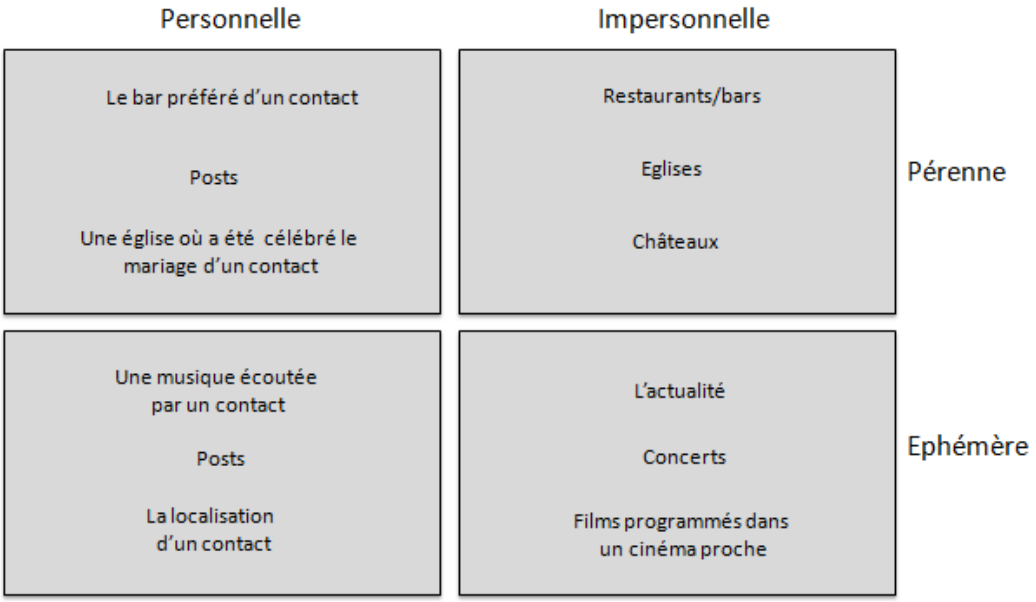


FIGURE 5.2 – Exemples d'informations dans les 4 classes d'information PIPE dans Cocoon

Le système supprime automatiquement les informations après un certain délai de temps écoulé depuis leur notification.

Dans l'impossibilité de prévoir la réaction des utilisateurs face à la suppression automatique des informations par le système, nous avons, par mesure de précaution, limité l'opération à seulement 4 types d'information, tous dépendants de la dimension « environnement » du contexte et, plus précisément, de la localisation :

- posts géo-localisés ;
- informations liées à la proximité des contacts ;
- informations liées à l'histoire ;
- informations liées aux bars et restaurants.

Il n'est pas dit que l'utilisateur ne recevra jamais les informations supprimées par le système à son insu. En effet, il peut même arriver que les mêmes informations soient reproposées lors de la prochaine notification, typiquement si

l'utilisateur n'a pas changé de contexte.

3. Gestion des paramètres de contrôle
   Cocoon laisse la possibilité à l'utilisateur de :

   - choisir les types d'information qu'il souhaite partager ;
   - choisir les types d'information qu'il souhaite recevoir ;
   - choisir le nombre maximum de notifications journalières pour les informations personnelles et pour les informations impersonnelles ;
   - désactiver/activer le service.

   Il est important de noter que la collecte de données de contexte est arrêtée lorsque le service est désactivé.

4. Favoris
   Les favoris constituent une fonctionnalité supplémentaire qui a été introduite à l'issu de discussions entre les concepteurs à propos de la persistance des informations.

   Les favoris offrent la possibilité à l'utilisateur d'archiver les informations reçues de manière explicite, donc manuellement. L'utilisateur peut disposer d'au plus 20 favoris : le 21ème favori remplace le favori le plus ancien. L'utilisateur n'a pas la possibilité d'agir sur les favoris.

5.6.2 Justification des choix de conception

1. Réponse aux posts
   Le système ne permet pas de répondre directement aux posts dans le but de marquer la différence avec les SMS/MMS. Les posts ne sont pas des SMS ou des MMS. Dans l'idée, ils sont destinés à être utilisés de manière plus ponctuelle que ces derniers, comme des clins d'œil.

2. Suppression automatique des informations
   Le postulat sous-jacent à la suppression automatique des informations est le suivant : « *les informations calculées dans un contexte donné sont peu, voire pas, pertinentes en dehors de ce contexte* ». Ainsi, le système prend l'initiative de supprimer les informations après un délai de temps, écoulé depuis la notification de leur disponibilité, jugé trop long pour qu'elles restent pertinentes.

3. Persistance minimale et arrêt de la collecte d'informations de contexte
   Dans Cocoon, nous avons le choix d'une persistance minimum des informations. En effet, les posts envoyés comme reçus ne sont pas archivés automatiquement. En outre, le seul moyen de persistance, à savoir les favoris, reste très limité. Par ailleurs, le système permet à l'utilisateur de désactiver le système pour ne plus recevoir d'informations. Ceci entraine également l'arrêt de la collecte d'informations de contexte.

   Ces choix ont été motivés par l'article de Bannon [Bannon 2006] qui apporte une réflexion intéressante sur la relation actuelle existant entre l'homme et la machine. En effet, de nos jours, il est vrai que les systèmes informatiques se positionnement surtout en augmentateurs de la mémoire de l'Homme. Malheureusement, par ce faire, ils n'assistent la mémoire que dans une fonction, le rappel, et négligent sa duale, l'oubli. Pourtant, Bannon pense que l'oubli, de manière aussi bien individuelle que collective, est essentiel même s'il est parfois considéré comme un « défaut de conception », un bug chez l'Homme. Il en suggère alors l'intégration dans l'espace problème de la conception.
   Dans son article, l'auteur propose des idées de solution qui pourraient faire doter les systèmes informatiques de la capacité à faire oublier l'utilisateur ou lui donner la possibilité de se faire oublier.

   Dans Cocoon,

   - la persistance minimale des informations est pour que l'utilisateur oublie ;
   - la désactivation du système est pour que l'utilisateur se fasse oublier.

5.7 Conclusion, remarques et recommandations

5.7.1 Conclusion

Ce chapitre présente l'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis de Cocoon. Le travail réalisé apporte les contributions suivantes.

- Nous apportons une compréhension meilleure de la valeur :
  - elle concerne à la fois les aspects positifs (valeur perçue) et négatifs (valeur attendue) ;
  - elle se rapporte à différents aspects du système interactif (fonctionnel, ergonomique, émotionnel, etc.) et peut véhiculer des valeurs propres aux individus ;
  - elle est relative au système.

  Le caractère multifacette de la valeur mise en évidence ici soutient le point de vue de Gilbert Cockton : il faut aller au-delà de l'utilisabilité !

- Nous proposons une méthode d'analyse de la valeur.

5.7.2 Remarques et recommandations

Distinguer clairement la valeur perçue et la valeur attendue et leur accorder la même importance dans la suite de la conception donne plus de chance au système de tenir ses promesses car, en effet, on se focalise bien souvent sur le négatif sans nécessairement examiner en fin de compte si le positif a été concrétisé.

Nous recommandons de mener une étude quantitative de la valeur après l'étude qualitative. Pour ce faire, on peut élaborer un questionnaire qui propose les éléments de valeur explicités grâce aux entretiens mais aussi, éventuellement, des éléments de valeur fictifs (pour minimiser les biais). Avant de soumettre le questionnaire, une présentation du système devra être faite au participant, à l'aide de scénarios/scénarimages. Plutôt que de soumettre un seul questionnaire à la fin de la présentation du système, on peut opter pour un « questionnaire après chaque histoire ». Ainsi, on peut facilement associer les éléments de valeur aux fonctionnalités.

Afin d'approcher les valeurs individuelles, on peut proposer des éléments, telles que les valeurs universelles de Schwartz, lors de l'étude quantitative de la valeur.

Chapitre 6

Conception

Ce chapitre relate les activités menées lors de la phase de conception de Cocoon. Il est organisé comme suit.

- La section 1 présente le canevas que nous proposons ainsi que la procédure associée pour la construction des cartes de valeur. Elle présente également une carte de valeur exemple, construite pour Cocoon.

- La section 2 discute des autres intérêts potentiels que nous percevons des cartes de valeur.

- La section 3 présente les maquettes de Cocoon qui ont été réalisées dans le but de conduire des tests utilisateurs.

- La section 4 relate les tests utilisateurs (participants, déroulement, résultats).

- La section 5 montre les interfaces de Cocoon, sur le HTC Desire S, conçues à l'issue des tests utilisateurs.

- La section 6 décrit l'architecture et l'implémentation du système.

- La section 7 présente brièvement l'algorithme de recherche et de filtrage de données implémenté dans le système et explique comment cet algorithme assure la valeur du système pour les utilisateurs.

- Enfin, la section 8 termine le chapitre par une conclusion, des remarques et des recommandations.

6.1 Un canevas pour la construction des cartes de valeur

Dans la phase de conception, Gilbert Cockton préconise l'utilisation d'outils destinés à réaliser la mise en relation des attributs du système afin de s'assurer la crédibilité des choix de conception (5ème méta-principe de la CCV (chapitre 3, section 3.3) par rapport à la plausibilité d'accomplissement de la valeur.
Nous nous sommes intéressés aux cartes de valeur car ils constituent l'outil le plus original de notre point de vue.

Lorsque nous avons tenté de construire une première carte de valeur pour Cocoon, nous nous sommes heurtés à un manque de cadre et de référence. En effet, si des exemples de carte de valeur sont disponibles dans la littérature, il n'existe aucun cadre pratique qui guide leur construction. Par ailleurs, comme on peut le constater dans le tableau qui synthétise les typologies existantes ou suggérées pour les cartes de valeur (chapitre 3, section 3.4.1.3), les cartes de valeur existantes diffèrent par leur nombre de niveaux et les classes d'éléments contenues dans ces niveaux. Alors, afin d'apporter une uniformité dans les cartes de valeur et, surtout, un cadre pratique pour leur construction, nous avons mis en place un canevas ainsi qu'une procédure associée pour une construction systématique des cartes de valeur. Le canevas proposé est donné en figure 6.1. Il est issu d'un travail collaboratif mené avec cinq personnes impliquées dans la conception de systèmes interactifs chez Orange Labs (Tableau 6.1).

Participant	Profession	Nombre d'années d'expérience
1	Designer	15
2	Psychologue	12
3	Concepteur/Développeur logiciel	11
4	Ergonome	9
5	Chef de projet R&D	7

Table 6.1 – Profil des participants aux discussions sur les cartes de valeur

Un canevas initial a été conçu à partir d'une analyse des cartes de valeur existantes [Cockton 2008a, Cockton 2008b, Cockton 2008c, Cockton 2009b, Cockton 2009c] et des éléments de valeur exhibés lors de la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis. Nous l'avons opérationnalisé en construisant une carte de valeur exemple, la première carte de valeur de Cocoon. A partir de cette expérience, nous avons constaté que :

- les cartes de valeur pourraient constituer un bon outil de communication ;
- les cartes de valeur pourraient constituer un guide pour la conception.

Ces deux constats ont orienté les discussions avec nos collègues d'Orange Labs. Une séance de discussion a été organisée par personne, soit cinq séances au total. Les séances ont duré une heure en moyenne et se sont déroulées comme suit.

- Accueil du participant.
- Discussion autour des rôles joués par le participant lors de la conception.
- Discussion autour des outils de communication utilisés lors de la conception.
- Présentation du canevas initial pour la construction des cartes de valeur.
- Présentation de la carte de valeur exemple.
- Discussion autour du canevas et de la carte de valeur exemple aussi bien sur la forme que sur le fond.
- Discussion autour des intérêts potentiels des cartes de valeur.

Des prises de notes ont été effectuées lors des séances de discussion. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux intérêts potentiels des cartes de valeur. Les points clé qui sont ressentis à ce sujet sont discutés dans la section 6.2.

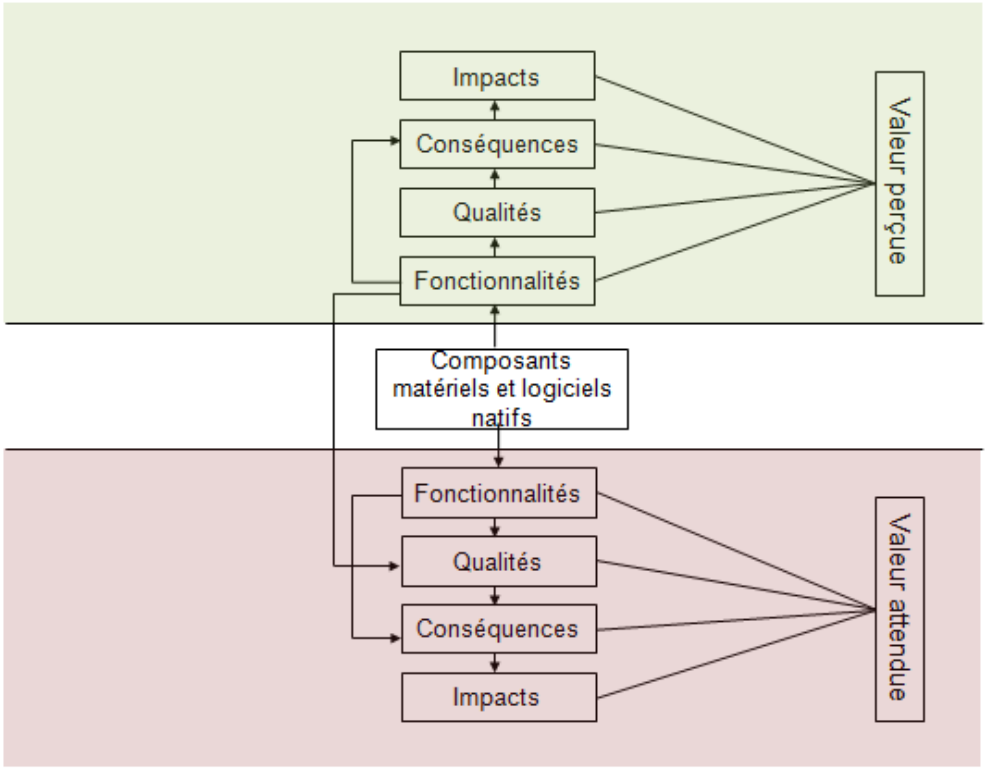


FIGURE 6.1 – Canevas proposé pour la construction des cartes de valeur

Le canevas que nous proposons pour la construction des cartes de valeur comprend 5 classes d'éléments :

- les Composants Matériels et Logiciels Natifs (CMLN) de l'équipement qui héberge le système, sur lesquels reposent une ou plusieurs fonctionnalités ;
- les fonctionnalités du système ;
- les qualités des fonctionnalités du système ;
- les conséquences qui découlent de l'usage du système ;
- les impacts que peuvent avoir les conséquences issues de l'usage du système.

Afin de garder une cohérence dans la représentation avec les cartes de valeur existantes, notre canevas propose d'adopter une forme verticale. L'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis a fait ressortir que la valeur porte aussi bien sur les aspects positifs (valeur perçue) que sur les aspects négatifs (valeur attendue). Conformément à ces résultats, notre canevas s'aligne avec les cartes de valeur de génération 1 (« *Worth/Aversions maps* (W/AM) »). Le canevas propose ainsi de positionner la valeur perçue, liée aux aspects positifs, en partie supérieure, et la valeur attendue, liée aux aspects négatifs, en partie inférieure. Il est important de se rappeler que la valeur attendue comble les manques et les faiblesses du système qui suscitent les craintes chez les utilisateurs.
Étant donné que les éléments matériels et logiciels natifs de l'équipement sont communs aux éléments de valeur perçue et aux éléments de valeur attendue, le canevas propose de les placer au centre.

Nous donnons à présent la procédure associée à notre canevas pour la construction des cartes de valeur avec une illustration sur le cas de Cocoon.

1. Classer, distinctement, les éléments de valeur perçue et les éléments de valeur attendue par fonctionnalités, qualités, conséquences et impacts.

2. Placer les CMLN, horizontalement en ligne (voire plusieurs lignes superposées selon le nombre d'éléments et la place disponible).

3. Considérer les classes d'éléments de valeur perçue :

   - Placer les fonctionnalités au-dessus des CMLN, horizontalement en ligne (voire plusieurs lignes). Dessiner les liens entre les fonctionnalités et les composants matériels/logiciels natifs sur lesquels elles reposent (i.e. compléter toutes les chaînes CMLN - Fonctionnalité). Dans Cocoon, la fonctionnalité de poussée d'informations est aussi fonction de la localisation de l'utilisateur, obtenue à partir du GPS ou de l'antenne du téléphone, qui, sont des composants matériels natifs de l'équipement. Par conséquent, on retrouve des liens entre ces trois éléments dans la carte de valeur du système(Figure 6.2).

   - Placer les qualités au-dessus des fonctionnalités, horizontalement en ligne. Dessiner les liens entre les qualités et les fonctionnalités auxquelles elles se rapportent (i.e. compléter toutes les chaînes CMLN - Fonctionnalité - Qualité). Dans Cocoon, la fonctionnalité de poussée d'informations a été perçue comme ayant la qualité d'être diverse par le fait que différents types d'information sont fournis à l'utilisateur. Par conséquent, on

retrouve un lien entre la fonctionnalité et cette qualité dans la carte de valeur (Figure 6.2).

- Placer les conséquences d'usage au-dessus des qualités, horizontalement en ligne. Dessiner les liens entre les conséquences et les fonctionnalités dont elles découlent à travers des qualités (i.e. compléter toutes les chaînes EMLN - Fonctionnalité - Qualité - Conséquence). Ensuite, comme les fonctionnalités peuvent directement conduire à des conséquences, compléter toutes les chaînes EMLN - Fonctionnalité - Conséquence. Dans Cocoon, la fonctionnalité de poussée d'informations par sa qualité d'être diverse conduit à la découverte dans de nombreux domaines (conséquence d'usage). Par conséquent, on retrouve un lien entre cette qualité et la découverte dans la carte de valeur (Figure 6.2). Par ailleurs, comme la poussée d'informations apporte de la connaissance à l'utilisateur sans qu'il ne le réclame, on retrouve un lien direct entre la fonctionnalité et la conséquence qui découle de ce mode de fonctionnement qui est l'apport de connaissance (Figure 6.2).

- Placer les impacts au-dessus des conséquences, horizontalement en ligne. Dessiner les liens entre les conséquences et les impacts qu'elles ont (i.e. compléter toutes les chaînes EMLN- Fonctionnalité - Qualité - Conséquence - Impact). Dans Cocoon, la découverte dans de nombreux domaines a un impact sur la curiosité : elle l'assouvit. Par conséquent, on retrouve un lien entre la découverte et cet impact sur la curiosité dans la carte de valeur (Figure 6.2).

4. Considérer les classes d'éléments de valeur attendue :

- Répéter toutes les sous-étapes du point 3 de la procédure globale avec les modifications suivantes.

  - Plutôt que les unes au-dessus des autres, placer les classes d'éléments les unes en-dessous des autres (Figure 6.2).

  - Certaines qualités dans la valeur attendue peuvent être relatives à des fonctionnalités dans la valeur perçue. Alors, compléter toutes les chaînes EMLN - Fonctionnalité (valeur perçue)- Qualité (valeur attendue). Dans Cocoon, la fonctionnalité de poussée d'informations est attendue à être précise. Par conséquent, on retrouve un lien la fonctionnalité et cette qualité attendue (Figure 6.2).

Les cartes de valeur présentées en figures 6.2 et 6.3 forment la carte de valeur de Cocoon. La figure 6.2 montre deux chaînes complètes pour la valeur perçue et pour la valeur attendue.
La chaîne mise en évidence pour la valeur perçue peut se lire comme suit : la poussée d'informations contextuelle utilise le GPS (pour obtenir la localisation de l'utilisateur) et délivre des informations diverses ; cette diversité permet de découvrir dans de nombreux domaines et procure ainsi un assouvissement de la curiosité.
La chaine mise en évidence pour la valeur attendue peut se lire comme suit : le contrôle assurerait le respect de la vie privée, et cela susciterait de la confiance chez l'utilisateur.

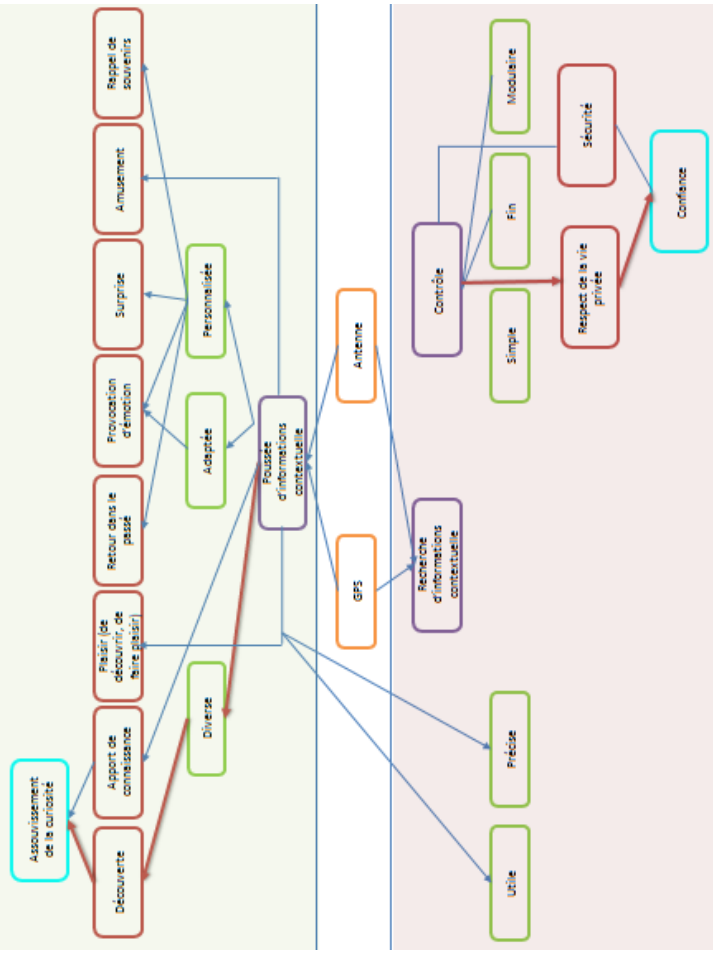


FIGURE 6.2 – Carte de valeur (partielle) de Cocoon

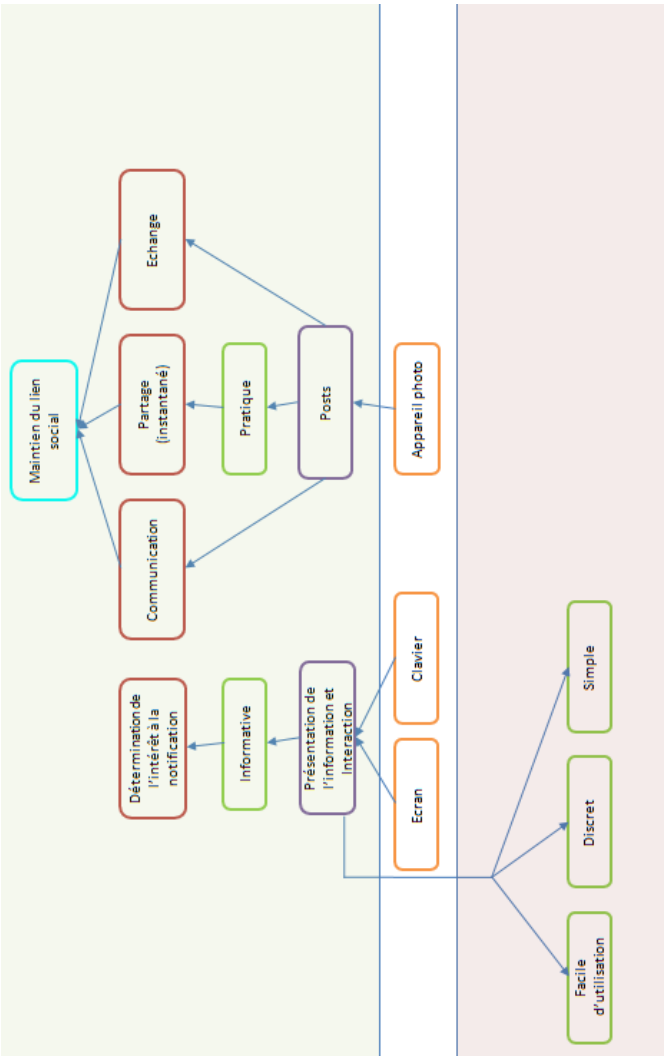


FIGURE 6.3 – Carte de valeur (partielle) de Cocoon

6.2 Autres intérêts des cartes de valeur

Gilbert Cockton désigne l'intérêt des cartes de valeur par le rôle qu'elles peuvent jouer lors de l'évaluation : permettre d'établir des critères et métriques spécifiques pour l'estimation de la valeur pour un système donné. Les discussions menées auprès de nos collègues ont confirmé les autres intérêts des cartes de valeur que nous avions pressentis par rapport à la communication et l'aide à la conception.

- Communication
  Toutes les personnes que nous avons interrogées sur les cartes de valeur se sont accordées sur le fait qu'elles peuvent, effectivement, constituer un bon support de communication, surtout auprès du marketing. A notre sens, deux raisons pourraient expliquer cette appropriation perçue des cartes de valeur pour la communication dans des équipes de projet de plus en plus pluridisciplinaires :

  1. elles offrent une vue globale du système à différents niveaux (matériel, fonctionnel, ergonomique, expérience utilisateur, etc.) ;

  2. elles sont indépendantes de la technologie.

  Selon le développeur, les cartes de valeur permettraient d'avoir une vision autre que technique du système. Elles lui permettraient de comprendre l'intérêt du système pour les utilisateurs, ce qui, d'après lui, donne plus de sens à ce qu'il fait.

- Aide à la conception
  L'ergonome, le designer et même le développeur ont perçu les cartes de valeur comme un outil qui pourrait aider à la conception des systèmes interactifs.

  Par rapport à l'ergonomie, il est apparu que les cartes de valeur pourraient guider la conception des interfaces à travers les qualités des fonctionnalités. Par exemple, lorsqu'une fonctionnalité a une qualité attendue par rapport à la modularité, on va peut être plutôt préférer une organisation en blocs.

  Par rapport au design, il est apparu que les cartes de valeur pourraient aider aux choix de la charte et des éléments graphiques à travers les conséquences d'usage et/ou les impacts. Par exemple, lorsque de l'amusement découle du système, on ne va peut-être pas hésiter à préférer des couleurs gaies.

Par rapport au développement logiciel, il est apparu que les cartes de valeur, une fois enrichies avec des qualités non fonctionnelles (temps d'exécution, criticité, temps de réponse, etc.), pourraient guider la programmation des fonctionnalités.

6.3 Maquettage

Gilbert Cockton stipule que « les tests utilisateurs devraient faire partie de la stratégie d'évaluation ». En ce sens, nous nous sommes engagés dans une phase de maquettage du système dans le but de mener des tests utilisateur.

Plusieurs maquettes, conçues sur la base des fonctionnalités du système et de sa carte de valeur, ont été produites avec le logiciel Axure [1]. Ces maquettes reflètent les interfaces initiales de Cocoon et permettaient de réaliser de nombreuses de tâches de manière interactive. Elles sont présentées ci-après.

- Interface d'accueil
  Cocoon a été imaginé comme un composant accessible depuis l'écran d'accueil du téléphone mobile dans le but d'assurer la visibilité des notifications faites à l'utilisateur. Toutes les fonctionnalités sont accessibles depuis l'interface d'accueil du système (Figure 6.4).

1. http://www.axure.com/

FIGURE 6.4 – Interface d'accueil de Cocoon sur téléphone mobile

- Notification et consultation d'information
  La distinction des types d'information dans l'interface du prototype préliminaire, présenté aux participants lors de l'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis, est ressortie comme un élément de valeur perçue. Nous avons alors voulu maintenir cette séparation. Cependant, afin de se conformer à la taxonomie PIPE, l'interface de Cocoon sépare uniquement les informations personnelles (« Posts personnels ») et les informations impersonnelles (« Posts Cocoon ») (Figure 6.4).

  La disponibilité d'information est signalée visuellement à l'utilisateur à l'aide de bulles vertes pour les informations personnelles et pour les informations impersonnelles (Figure 6.4). Les nombres d'informations disponibles sont indiqués dans les bulles.
  Pour consulter une information personnelle ou impersonnelle, l'utilisateur doit cliquer sur l'icône correspondant. La page de présentation de l'information s'ouvre. L'utilisateur peut sauvegarder l'information dans les favoris à partir de cette page s'il le désire (figure 6.5). Pour certains types d'information, la page de présentation fournie une carte afin d'aider l'utilisateur à localiser les éléments suggérés par rapport à sa position. Enfin, l'utilisateur peut naviguer entre les différentes informations disponibles dans un même contexte à l'aide des boutons « retour » et « suivant » situés en bas de la page de présentation. La figure 6.5 montre des exemples de pages de présentation (post (a) et information liée au cinéma (b)).

FIGURE 6.5 – Exemples de page de présentation d'information

- Envoi de post
  Pour envoyer un post, l'utilisateur doit (Figure 6.6) :

  – choisir le(s) destinataire(s) du post ;

  – rédiger le contenu du post ;

  – ajouter, éventuellement, une photo au post ;

  – spécifier le type du post en fonction des deux éléments de contextualisation disponibles : le lieu et la date.

Les posts sont géo-localisés par défaut (bouton « ON » activé) (Figure 6.6). Pour désactiver la géo-localisation, l'utilisateur doit appuyer sur le bouton « OFF » qui s'active alors que le bouton « ON » se désactive. Pour la réactiver, il doit appuyer sur le bouton « ON » qui redevient actif alors que le bouton « OFF » se désactive de nouveau, et ainsi de suite.

Une fois le(s) destinataire(s) renseigné(s), le contenu rédigé et le type spécifié,

FIGURE 6.6 – Interface d'envoi de post

l'utilisateur peut envoyer le post grâce au bouton envoyer. L'utilisateur a la possibilité d'annuler le post à tout moment avant l'envoi.

- Gestion des paramètres de contrôle
  La gestion des paramètres de contrôle est organisée de façon modulaire dans l'interface (Figure 6.7) comme en attendent les utilisateurs (voir la carte de valeur présentée en figure 6.2). Le mécanisme proposé pour l'activation et la désactivation le système est similaire est à celui décrit ci-dessus pour l'activation et la désactivation de la géo-localisation dans l'interface d'envoi de post.

FIGURE 6.7 – Interface de gestion des paramètres de contrôle

- Favoris
  Les favoris sont présentés sous la forme de liste d'éléments ordonées par date croissante (Figure 6.8). Pour consulter un favori, l'utilisateur sur l'élément y correspondant la liste. Bien entendu, un favori ne peut être rajouté dans les favoris.

6.4 Tests utilisateurs

Nous avons conduit des tests scénarisés. Trois scénarios, réalisables de façon interactive à l'aide des maquettes créées, ont été soumis aux participants lors des tests. Chacun de ces scénarios portait sur plusieurs tâches (Tableau 6.2).

Scénario	Tâches
Une sortie au cinéma	• Consultation d'une information impersonnelle (liée au cinéma) • Consultation d'une information personnelle (liée à la localisation d'un contact) • Envoi d'un post SMS • Envoi d'un post géo-localisé et différé
Un voyage d'affaires bien organisé	• Réglage des paramètres de contrôle • Consultation d'une information impersonnelle (liée à l'histoire) • Consultation d'une information personnelle (post)
Un anniversaire de mariage	• Consultation d'une information personnelle (post) • Ajout d'une information dans les favoris • Consultation des favoris

TABLE 6.2 – Scénarios support aux tests utilisateurs

FIGURE 6.8 – Interface de consultation des favoris

6.4.1 Participants

Onze personnes ont participé aux tests utilisateurs. Parmi eux, on comptait 6 hommes et 5 femmes, âgés de 16 à 38 ans (moyenne d'âge : 24) ; 6 lycéens, un étudiant, une conseillère en assurance, 1 responsable de rayon, un salarié agricole et un sapeur pompier. Ces informations sont récapitulées dans le tableau 6.3.

Sexe	Age	Profession
6 hommes 5 femmes	Min : 16 Moyenne : 24 Max : 38	6 lycéens 1 étudiant 1 conseillère en assurance 1 responsable de rayon 1 salarié agricole 1 sapeur pompier

TABLE 6.3 – Informations sociodémographiques des participants

6.4.2 Déroulement

Les tests utilisateurs ont duré une heure en moyenne et se sont déroulés de la façon suivante.

- Accueil du participant.

- Présentation de Cocoon
  L'expérimentateur présentait Cocoon au participant par le biais de quelques scénarios rédigés lors de la matérialisation du concept en phase d'identification de l'opportunité (chapitre 4.6, section 4.6.1).

- Réalisation de scénarios
  Le participant était installé face à un ordinateur qui lui mettait les maquettes interactives à disposition via le navigateur.
  L'expérimentateur parcourait les trois scénarios, préalablement rédigés, un par un. Il lisait l'histoire qui réside derrière le scénario à voix haute. Le participant devait se mettre à la place de l'acteur du scénario et exécuter les mêmes tâches que ce dernier.
  Après la prescription d'une tâche, l'expérimentateur arrêtait la lecture pour laisser le participant accomplir la tâche. Lors des manipulations par le participant, l'expérimentateur mesurait le temps et relevait la séquence des actions effectuées. Lorsque le participant finissait de réaliser une tâche, l'expérimentateur reprenait la lecture.

6.4.3 Résultats

Les graphiques présentées en figure 6.9 donnent les temps moyens de réalisation en minute des tâches par scénario. A partir de ces graphiques, nous pouvons dresser les deux constats suivants.

1. Les temps moyens de réalisation des tâches sont relativement faibles.

2. Les temps moyens de réalisation des tâches diminuent pour les tâches qui ont été exécutées plusieurs fois durant les tests. Pour la consultation d'information, le temps de réalisation passe de 0.36 min à 0.02 min en moyenne entre la première et la dernière exécution de la tâche. Pour l'envoi de post, même si l'écart en temps entre la première et la seconde exécution de la tâche, on constate néanmoins une diminution (de 1.31 min à 0.7 min).

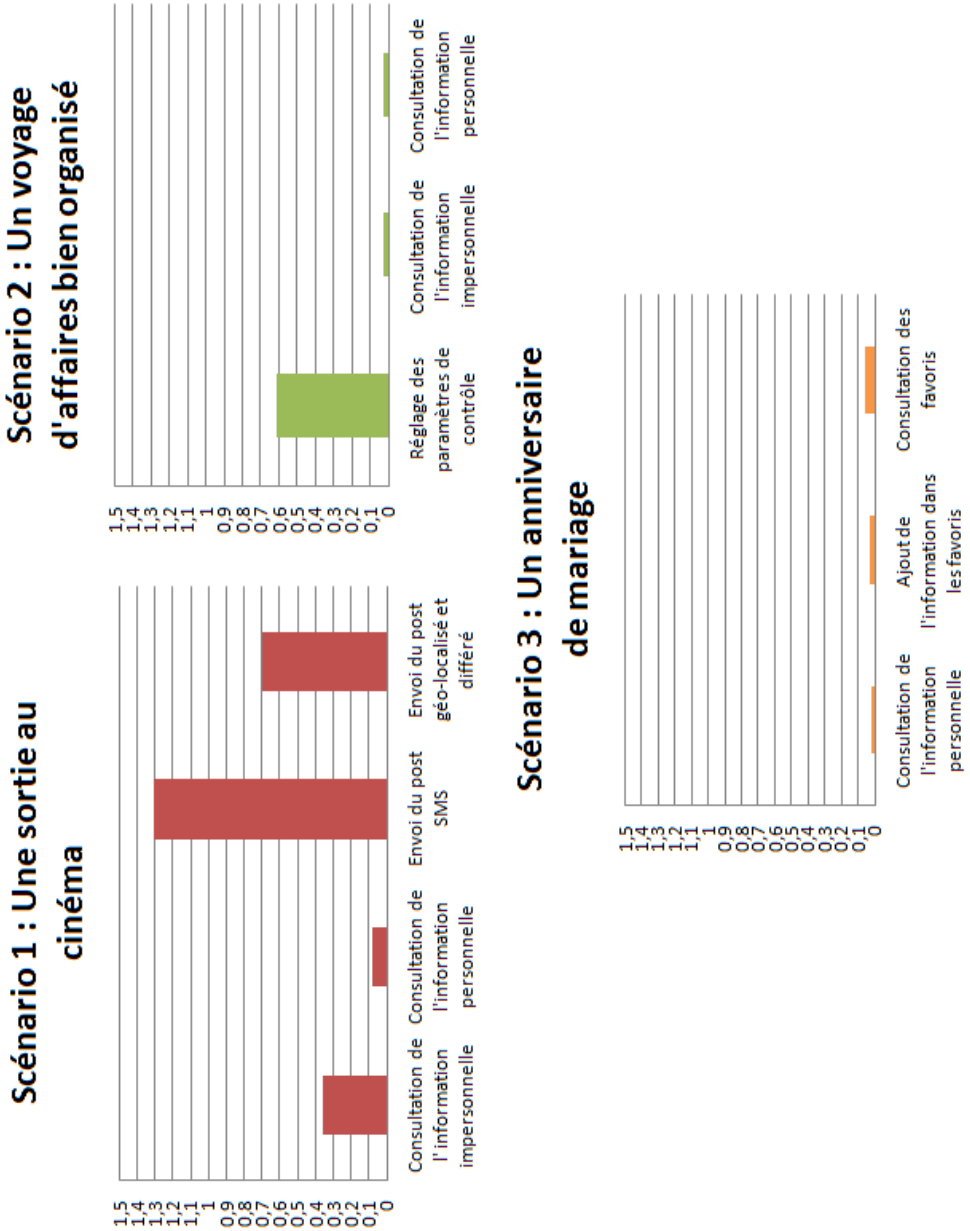


FIGURE 6.9 – Temps moyens de réalisation par scénario et par tâche

L'analyse des séquences d'actions exécutées lors de la réalisation des tâches par les participants a révélé des difficultés au niveau de la première consultation d'information, de l'envoi de post et de la gestion des paramètres de contrôle.

Concernant la première consultation d'information, nous pensons que les difficultés sont dues au fait qu'il s'agissait de la première interaction avec le système. En effet, comme nous l'avons évoqué précédemment, on constate une diminution considérable du temps de réalisation de cette tâche pour les exécutions suivantes.

Concernant l'envoi de post, nous pensons les difficultés proviennent du fait qu'il s'agisse d'un concept nouveau. Par conséquent, les participants n'avait pas de référentiel. Par ailleurs, nous avons relevé des problèmes au niveau de l'interface d'envoi. En effet, le paradigme d'interaction choisi pour l'activation et la désactivation de la géo-localisation n'a pas été assimilé par les participants. Un problème de guidage a aussi été détecté car l'interface n'explicite pas la possibilité d'envoi de posts non différés.

Concernant le réglage des paramètres de contrôle, les difficultés provenaient notamment de l'interface. Nous avons noté un problème similaire à celui détecté pour la géo-localisation de post par rapport aux boutons pour l'activation et la désactivation du système .Par ailleurs, il est apparu que le découpage en blocs au niveau de l'interface était trop fin, ce qui augmentait la demande mentale nécessaire à l'assimilation de l'interface.

Les tests utilisateurs ont également révélé des problèmes au niveau de la terminologie employée dans le système. En effet, les informations personnelles et impersonnelles était respectivement dénommées « posts personnels » et « posts Cocoon » (Figure 6.4). Une ambigüité subsistait alors par rapport aux posts qui, eux, sont des SMS/MMS éventuellement contextualisés.

Malgré les problèmes détectés, les résultats des tests utilisateurs démontrent globalement que Cocoon est un système simple et facile d'utilisation.
La consultation d'information, qui constitue sans doute la tâche la plus répétitive du système, est réalisable en moyenne en 0.02 min et les temps d'exécution moyens des autres tâches du système sont relativement faibles. Cependant, pour plus de fiabilité, nous pensons qu'il aurait été intéressant d'impliquer encore plus de fois les tâches d'envoi de post et réglage des paramètres de contrôle car elles constituent également des fonctionnalités importantes du système.

Des modifications ont été apportées à l'interface du système ainsi qu'au niveau de la terminologie employée dans la présentation des informations. La section présente le système dans sa version finale sur le HTC Desire S.

6.5 Cocoon sur le HTC Desire S

- Interface d'accueil
  La figure 6.10 montre l'interface d'accueil de Cocoon sur le HTC Desire S. On peut y noter le changement de terminologie dans la présentation des informations :

  – « Posts personnels » –> « perso » ;

  – « Posts Cocoon » –> « imperso » ;

  – « Nouveau post » –> « post ».

FIGURE 6.10 – Interface d'accueil de Cocoon sur le HTC Desire S

- Notification et consultation d'information
  Le mécanisme pour consulter les informations n'a pas été modifié. La figure 6.11 montre des exemples de page de présentation d'information sur le HTC Desire S (post(a), informations liées aux restaurants (b)). D'autres pages sont données en annexe B.

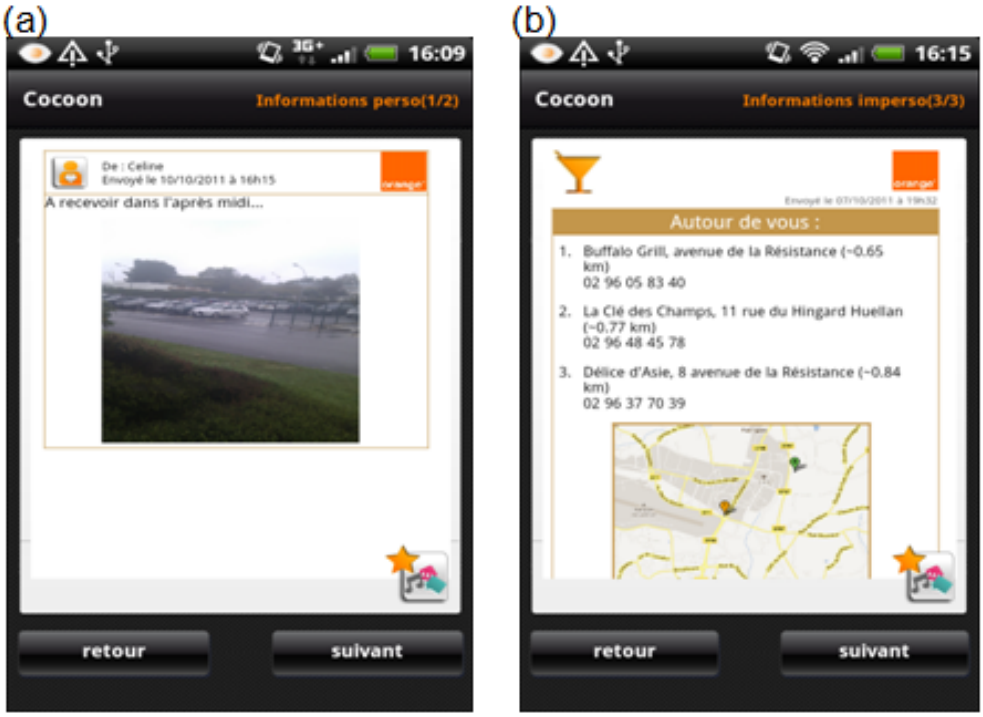


FIGURE 6.11 – Exemples de page de présentation sur le HTC Desire S

- Envoi de post
  La figure 6.12 présente la nouvelle interface d'envoi de post sur le HTC Desire S. Le mécanisme pour activer (et désactiver) la géo-localisation a été modifié (Figure 6.12(a)). La possibilité d'envoi de posts non différés a été rendue explicite dans l'interface (Figure 6.12(a)).

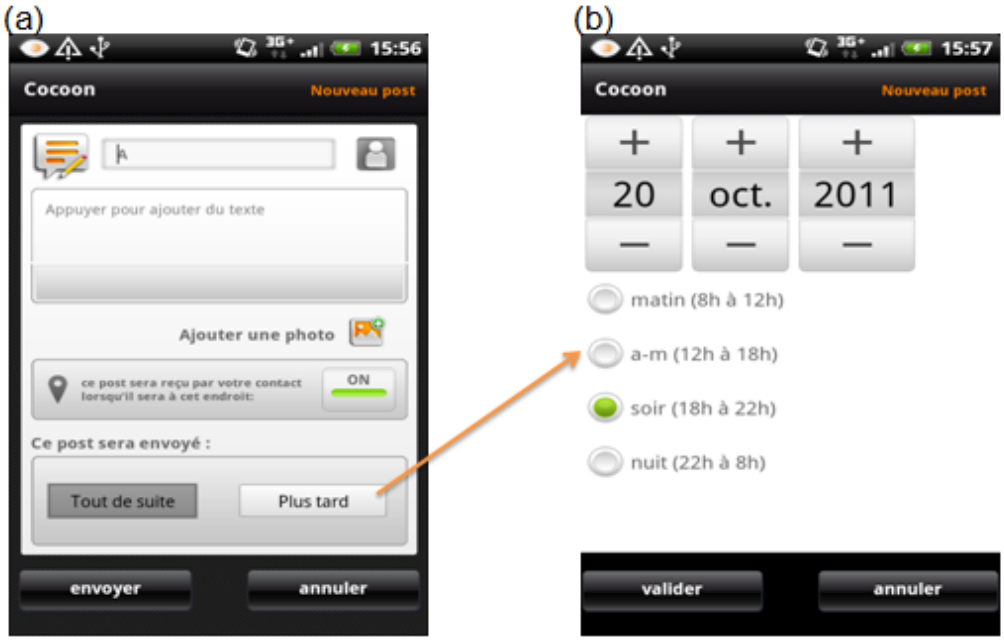


FIGURE 6.12 – Interface d'envoi de post sur le HTC Desire S

- Gestion des paramètres de contrôle
  La figure 6.13 présente la nouvelle interface de gestion des paramètres de contrôle sur le HTC Desire S. Le découpage des paramètres est moins fin quand dans la version initiale (Figure 6.13(a)).

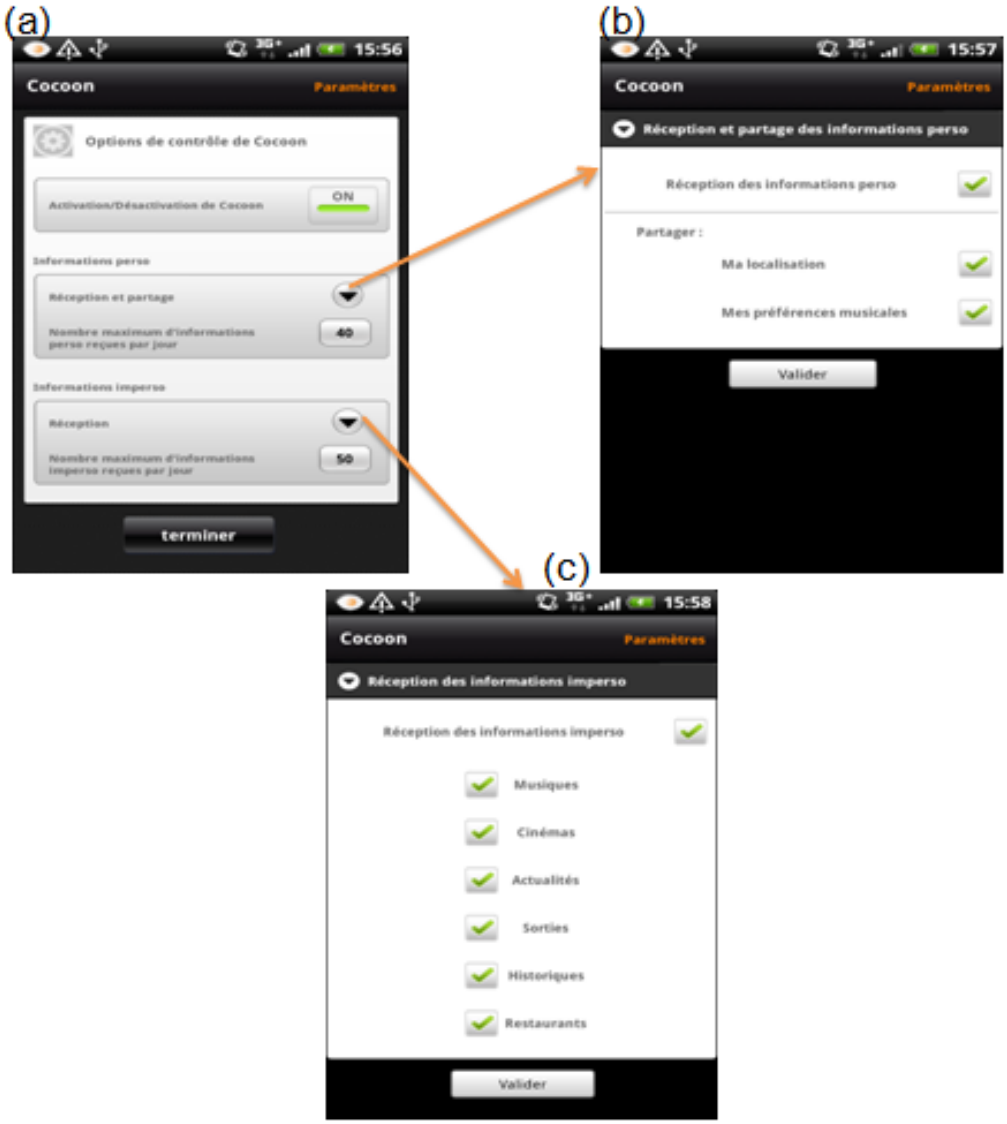


FIGURE 6.13 – Interface de gestion des paramètres de contrôle sur le HTC Desire S

- Favoris
  La figure 6.14 montre l'interface de consultation des favoris sur le HTC Desire S. Aucune modification n'a été apportée à cette interface par rapport à sa version initiale.

FIGURE 6.14 – Interface de consultation des favoris sur le HTC Desire S

6.6 Architecture et Implémentation

6.6.1 Architecture

La figure 6.15 montre l'architecture client-serveur du système. L'application cliente est hébergée par le téléphone mobile et l'application Web par un serveur Web. Les deux communiquent principalement via HTTP.

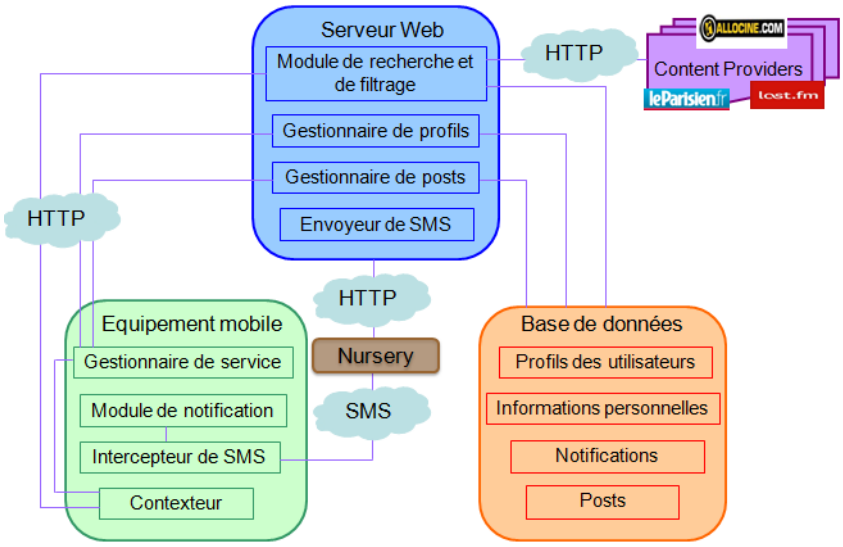


FIGURE 6.15 – Architecture du système

6.6.1.1 L'application cliente

L'application cliente assure toute l'interaction homme-machine et prend la collecte des données de contexte en charge. Elle se décompose en quatre modules : le contexteur, l'intercepteur de SMS, le module de notification et le gestionnaire de service.

- Le contexteur : a pour rôle de collecter des informations sur le contexte de l'utilisateur et les transmettre à l'application Web.

- L'intercepteur de SMS : est en charge de réceptionner les SMS de notification, envoyées par l'application Web, pour en extraire des informations à transmettre au module de notification.

- Le module de notification : reçoit les informations de notification de l'intercepteur de SMS et effectue le traitement nécessaire pour la présentation des informations à l'utilisateur.

- Le gestionnaire de service : est en charge de la gestion des paramètres de contrôle, de l'envoi des posts et des favoris. Pour l'envoi de post géo-localisé, le gestionnaire de service sollicite le contexteur pour récupérer la localisation de l'utilisateur.

6.6.1.2 L'application Web

L'application Web se décompose en quatre modules : l'envoyeur de SMS, le gestionnaire de posts, le gestionnaire de profils et le module de recherche et de filtrage de données.

- L'envoyeur de SMS : est chargé d'envoyer des SMS aux clients pour leur notifier la disponibilité d'informations.

- Le gestionnaire de posts : est chargé du traitement des posts et de leur stockage dans la base de données de l'application.

- Le gestionnaire de profils : gère les informations de profil des utilisateurs.

- Le module de recherche et de filtrage de données : a pour rôle de rechercher et de filtrer des données en fonction des informations de contexte transmises par l'application cliente.

  Les informations fournies aux utilisateurs proviennent notamment de la base de données pour les informations personnelles. Pour les informations impersonnelles, le système exploite de nombreuses sources d'informations, ouvertes (AlloCine [2], LastFM [3] , LeParisien [4]) et propriétaires.

  Le module de recherche et de filtrage de données est basé sur un algorithme complexe brièvement décrit dans la section 6.7.

6.6.2 Implémentation

Cocoon a été implémenté en utilisant la technologie JAVA. L'application cliente a été développée sur Android et l'application Web principalement avec les servlets.

L'acheminement des SMS de notification vers les téléphones mobiles est assuré par Nursery, une plate-forme propriétaire d'Orange.

Le système emploie de nombreuses tâches qui s'exécutent automatiquement. Le déclenchement de leurs exécutions est assuré par Quartz [5].

2. http://api.allocine.fr/
3. http://ws.audioscrobbler.com/2.0/
4. http://www.leparisien.fr
5. http://quartz-scheduler.org/

Il a fallu implémenter un ensemble de composants pour l'extraction des données (« parser ») fournies par les différentes sources d'informations impersonnelles. Etant donné que la plupart des flux de données étaient décrits en XML ou en JSON, ces composants utilisent les librairies JDOM et JSON.

Les pages de présentation des informations sont écrites en HTML/CSS. Elles sont générées de manière dynamique grâce au moteur Velocity [6].

L'application Web est déployée dans un serveur Tomcat [7].

6.7 L'algorithme de recherche et de filtrage de données et la valeur

Cette section décrit brièvement l'algorithme de recherche et de filtrage de données implémenté dans le système et explique comment ce dernier assure la valeur du système.

La recherche et filtrage de données s'effectue globalement en deux étapes (Figure 6.16).

1. La sélection du (des) type(s) d'information : consiste à choisir un ou plusieurs types d'informations pertinents selon l'élément sur lequel porte le changement de contexte.

2. La recherche et le filtrage des données (à proprement parlé) : consiste à rechercher puis filtrer les données pour chaque type d'information, sélectionné au cours de la première étape du processus, en fonction de différents paramètres (distance, similarité, interactions passées, etc.).

Le module de recherche et de filtrage de données représente en réalité le pilier qui assure la plupart des éléments de valeur, aussi bien perçue qu'attendue, et contrôlables ou non par l'utilisateur (surprise, diversité, adaptation, fréquences de réception, anticipation de contexte, non-redondance, respect de la vie privée, etc.). Nous expliquons ci-dessous la façon dont ces éléments de valeur sont assurés dans Cocoon grâce au module de recherche et de filtrage de données.

6. http://velocity.apache.org/engine/releases/velocity-1.5/translations/user-guide_fr.html
7. http://tomcat.apache.org/

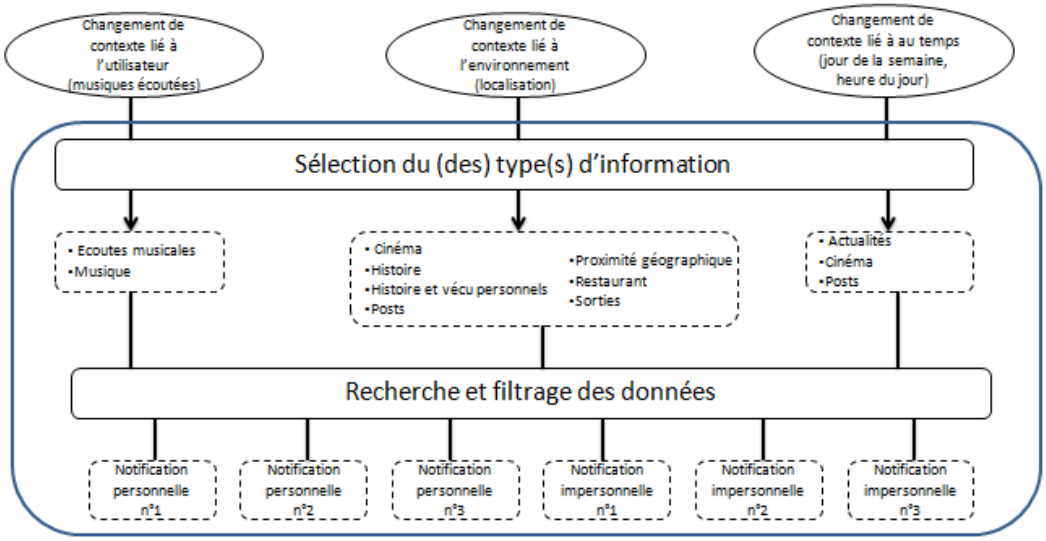


FIGURE 6.16 – Fonctionnement du moteur de recherche et de filtrage de données

6.7.1 Diversité et surprise au niveau des types d'information

La diversité et la surprise constituent des critères peu communément considérés dans les moteurs de recherche et/ou de filtrage de données. En effet, la plupart des systèmes de recherche et/ou de filtrage de données ou d'information s'attache à fournir à l'utilisateur surtout des éléments qui sont accord avec ses préférences (explicitement décrites dans le profil ou implicitement déduites de l'historique des interactions passées de l'utilisateur avec les suggestions antérieures lui ayant été faites par le système) [Kjeldskov 2005] et, généralement, en fonction de la distance et/ou de la popularité. Nous pouvons néanmoins reporter deux travaux [Fonseca 2010, van Setten 2004] qui, à notre sens, s'intéressent à la diversité dans les recommandations et à la surprise qu'elles peuvent susciter chez l'utilisateur.
Dans [Fonseca 2010], le système présente prioritairement des points d'intérêt tous différents si possible (diversité) et avec lesquels l'utilisateur a eu le moins d'interaction dans le passé (surprise).
Dans [van Setten 2004], le système tient compte de la date de la dernière visite d'un lieu similaire pour la recommandation de restaurants et de musées : plus la date de la dernière visite d'un lieu similaire est récente, moins le lieu est jugé pertinent. Les auteurs expliquent que cette technique de prédiction de la pertinence est basée sur l'idée suivante : « Hier, j'ai mangé dans un restaurant grec ; aujourd'hui, je voudrais probablement manger quelque part ailleurs». Il s'agit donc de diversifier les propositions faites à l'utilisateur (diversité).

Dans Cocoon, la diversité est recherchée au niveau des types d'information, donc lors de la première étape du processus de recherche. Il s'agit de fournir à l'utilisateur

les informations des différents types de la manière la plus harmonieuse possible ou, en d'autres termes, d'éviter que l'utilisateur reçoive toujours le(s) même(s) type(s) d'information ; auquel cas, Cocoon pourrait être assimilé à un système spécialisé. Aussi, le système essaye de faire tourner les types d'information en fonction des dates auxquelles elles ont été pour la dernière fois fournis à l'utilisateur. Par ailleurs, pour certains types d'information (informations liées aux localisations des contacts, informations liées aux musiques écoutées par les contacts, musique, informations liées au cinéma et aux concerts), il applique des contraintes temporelles pour espacer les poussées d'information.
Une part de surprise est également recherchée lors de la première étape de l'algorithme. En effet, la sélection du (des) type(s) d'information a été implémentée dans une logique (prise en compte des dates des dernières livraisons, contraintes temporelles) qui ne permet pas normalement à l'utilisateur de déterminer à l'avance le(s) type(s) des prochaines informations qu'il va recevoir.
Cependant, il est important de noter que la surprise par rapport au(x) type(s) des informations reçues est difficile à concrétiser pour certains types d'information, notamment ceux dont la sélection fait suite à un changement de contexte lié au temps. Par exemple, la sélection du type d'information « Actualités » est dirigé par des règles très simples (il doit être soit 9h30, soit 19h30 du lundi au vendredi ; il doit être soit 13h30, soit 19h30 samedi et dimanche) que l'utilisateur peut, sans difficulté, comprendre au bout de quelques jours d'utilisation. Il devient alors peu probable pour lui de penser qu'une notification reçue à 19h30 soit d'un type autre. La difficulté à garantir la surprise se pose aussi pour le type d'information « Musique ». En effet, la recommandation de musique(s) fait toujours suite à une écoute de musique par l'utilisateur. Néanmoins, la détermination, à l'avance, de la réception de musique(s) peut être moins évidente pour l'utilisateur dans la mesure où la sélection de ce type d'information est également soumise à des contraintes temporelles (l'utilisateur reçoit au plus une notification de type « Musique » par jour). Par ailleurs, le système peut ne pas trouver de chansons similaires à celle(s) écoutée(s) par l'utilisateur et, dans ce cas, la recommandation n'est pas possible.

6.7.2 Adaptation

L'adaptation est assurée par la prise en compte de la distance et de la similarité musicale.

- Distance
  Toute information relative à un lieu (musée, restaurant, salle de concert, cinéma, etc.) ou à la localisation d'un contact est sélectionnée en fonction de la distance qui sépare le lieu ou le contact de l'utilisateur. Il s'agit d'une adaptation à la dimension environnement du contexte.

- Similarité musicale

Le module de recherche et filtrage de données utilise un moteur de filtrage thématique pour la recommandation de musique. Aussi, toute musique recommandée par Cocoon est similaire à au moins une des chansons dont l'utilisateur dispose sur son équipement mobile. Il s'agit d'une adaptation relativement à la dimension utilisateur du contexte.

6.7.3 Non-redondance et surprise au niveau des informations

La non-redondance et la surprise au niveau des informations sont assurées par la prise en compte de l'historique des suggestions passées.

Pour les informations impersonnelles pérennes (monuments, musées, restaurants, musique) ainsi que pour les posts géo-localisés et géo-localisés et différés, le système ne sélectionne que les informations non reçues auparavant par l'utilisateur. Afin de déterminer si un item donné a été déjà proposé à un utilisateur donné, le moteur de recherche et de filtrage des données consulte des tables spécifiques de la base de données (il existe une telle table pour chacun des types d'information énumérés ci-dessus) dans lesquelles sont stockées des doublons « identifiant utilisateur, identifiant item ».

La limitation des informations de ces différents types qu'aux « non-vues » augmente la probabilité que l'utilisateur soit surpris. Par ailleurs, elle évite que l'utilisateur reçoive plusieurs fois la même information, donc élimine les risques de redondance.

Il est important de noter que l'historique des suggestions passées est destinée à être supprimée périodiquement dans une logique d'utilisation durable du système. Dans ce cas, les suggestions passées seront écrasées après un délai jugé suffisamment long pour que l'utilisateur ait pu oublier. Ce délai n'est pas défini.

6.7.4 Contrôle

Le système tient compte des paramètres de contrôle lors de la recherche et du filtrage des données. Par exemple, avant de lancer l'exécution de l'algorithme, le système s'assure tout d'abord que l'utilisateur n'a pas désactivé Cocoon et qu'il n'a pas encore atteint le nombre maximum de notifications qu'il souhaite recevoir ; avant de choisir un type d'information, il s'assure que l'utilisateur souhaite le recevoir ; avant de divulguer la localisation de l'utilisateur, il s'assure qu'il l'autorise, etc.

6.8 Conclusion, remarques et recommandations

6.8.1 Conclusion

Ce chapitre présente notre opérationnalisation de la phase de conception de la CCV. Il apporte les contributions suivantes.

- Nous avons proposé un cadre pratique (un canevas et la procédure associée) qui permet une construction systématique des cartes de valeur. Ce cadre pratique a été admis par des experts en conception de systèmes interactifs. En outre, nous avons mis en évidence d'autres intérêts des cartes de valeur relatifs à la communication et à l'aide à la conception.

- Nous avons mené des tests utilisateurs comme préconisé par Gilbert Cockton. Les résultats des tests nous ont permis de résoudre les problèmes au niveau de l'interface et de l'interaction qui auraient sans doute causé une Dégradation ou une Destruction de la valeur du système. Pour cette raison, nous insistons sur l'importance de l'utilisabilité dans les systèmes interactifs même si la valeur ne s'y limite certainement pas.

6.8.2 Remarques et recommandations

De ce que nous avons compris, l'enrichissement de la valeur se fait en même temps que la construction de la carte de valeur, donc qu'en phase de conception. De ce fait, nous avons dû nous reporter régulièrement aux discours des participants (à l'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis) pour constituer les liens entre les différents éléments de valeur lors de la construction de la carte de valeur.

Afin d'éviter cela, nous proposons de procéder à une mise en contexte de la valeur dans la phase initiale de la CCV. Cette mise en contexte consisterait à associer des descriptions aux éléments de valeur. Ces descriptions peuvent être des déclarations des utilisateurs et/ou des commentaires des membres de l'équipe projet.

Chapitre 7

Evaluation

La phase d'évaluation vise principalement à estimer la valeur en termes des cinq D. En plus de cet objectif, dans le cadre de nos travaux, nous voulions :

- comprendre les usages de Cocoon, qui, est un système inédit ;
- mesurer l'intérêt perçu des informations personnelles et des informations impersonnelles ainsi que d'examiner si l'un de ces types d'information prime sur l'autre pour les utilisateurs.

Gilbert Cockton préconise d'estimer la valeur à partir de critères (et de métriques associées) instanciés des cartes de valeur du système évalué.
L'établissement de critères valides n'est pas une tâche facile. A notre sens, ce point mérite un axe de recherche dédié. Par conséquent, nous avons mis en place une autre stratégie pour l'estimation de la valeur, basée également sur les cartes de valeur. Elle est décrite dans la première section. Le reste du chapitre est organisé comme suit.

- La section 2 décrit les conditions de recrutement et le profil des participants à l'évaluation.
- La section 3 décrit la méthode d'évaluation que nous avons élaborée.
- La section 4 explique le déroulement de l'évaluation.
- La section 5 décrit les méthodes utilisées pour l'analyse des données collectées au cours de l'évaluation.
- La section 6 présente les limites de l'évaluation.
- La section 7 présente les résultats de l'évaluation.

- Enfin, la section 8 termine le chapitre par une conclusion, des remarques et des recommandations.

7.1 Stratégie pour l'estimation de la valeur

La stratégie que nous proposons pour l'estimation de la valeur consiste en une comparaison de cartes de valeur :

- soit Ci, une carte de valeur construite à l'étape i de la conception ;
- soit Cj une carte de valeur construite à l'étape j, postérieure à l'étape i, de la conception ;
- admettons que le système a été évalué après la mise en place de Ci et avant la mise en place de Cj.

On peut estimer que :

- La valeur est donnée (Donation) si :
  1. les mêmes éléments de valeur perçue se retrouvent dans Ci et Cj ;
  2. les éléments de valeur attendue de Ci sont devenus des éléments de valeur perçue de Cj ;
  3. Cj n'a pas de valeur attendue ;
  4. de nouveaux éléments se retrouvent dans la valeur perçue de Cj .
- La valeur est délivrée (Délivrance) si les trois premières conditions énumérées dans le cas de la Donation sont remplies.
- La valeur est dégradée (Dégradation) si des éléments de valeur attendue de Ci se retrouvent dans les éléments de valeur attendue de Cj.
- La valeur est détruite (Destruction) si des éléments de valeur perçue de Ci se retrouvent dans les éléments de valeur attendue de Cj.

Dans le cas de Cocoon, il s'agira de comparer la carte de valeur construite en début de la phase de conception (chapitre 6, section 6.1) à la carte de valeur qui sera construite à l'issue de cette phase.

7.2 Participants

7.2.1 Conditions de recrutement

Le recrutement des participants à l'évaluation devait tenir compte de nombreuses exigences. Certaines des exigences, relatives au profil sociodémographique, ont été définies par les évaluateurs. Les autres exigences étaient imposées, d'une part, par la nature du système et, d'autre part, par des contraintes techniques. Les exigences pour le recrutement ont été ainsi classées en deux catégories.

1. Exigences liées au profil sociodémographique des participants (définies par les évaluateurs)
   Initialement, nous souhaitions recruter dix (10) hommes et dix (10) femmes, tous vivant à Rennes et âges de 18 à 25 ans.

2. Exigences liées à la nature du système et aux contraintes techniques

   - Des participants qui se connaissent
     Cocoon intègre diverses fonctionnalités qui ne prennent du sens que lorsque le service est utilisé au sein d'un réseau social.
     Notre objectif était d'évaluer tous les aspects du système et, surtout, ceux qui impliquent des interactions sociales. Pour ce faire, il fallait donc recruter des groupes de participants qui se connaissent bien et qui communiquent régulièrement par le biais du téléphone mobile (appels vocaux, SMS/MMS, messagerie instantanée, etc.).

     Initialement, notre souhait était de disposer de groupes de 5 participants qui se connaissent entre eux.

   - Des participants qui sont clients mobiles chez Orange
     L'application cliente Cocoon est notifiée de la disponibilité d'informations par SMS Nursery, via Nursery, une plate-forme propriétaire Orange.
     La plate-forme Nursery est exclusivement dédiée au réseau Orange. Elle ne prend donc en charge que des SMS vers les numéros Orange. Par conséquent, les participants à l'évaluation devaient tous être clients chez Orange.

   - Des participants qui disposent d'un forfait data illimité
     L'application cliente et l'application Web Cocoon communiquent principalement via http, dans un sens comme l'autre. Or, les échanges via http entre un téléphone mobile et une entité distante sont comptés en data par

l'opérateur mobile. Par conséquent, les communications entre l'application cliente et l'application Web pourraient être onéreuses si l'utilisateur ne dispose pas d'un forfait approprié. Ainsi, par mesure de précaution, nous avons souhaité recruter uniquement des participants disposant d'un forfait data illimité.

Conscients du fait qu'il serait compliqué de recruter des participants qui satisfassent l'ensemble des exigences de manière individuelle et collective, nous les avons hiérarchisé : les exigences liées à la nature du système et aux contraintes techniques d'abord puis les exigences liées au profil sociodémographique des participants.

7.2.2 Profil

Quinze participants, repartis dans 5 groupes de 3 personnes, ont participé à l'évaluation de Cocoon. Parmi eux, on comptait 9 hommes et 6 femmes, âgés de 19 à 31 ans (moyenne d'âge : 25) ; 3 étudiants, 3 agents de sûreté aérienne, 2 pédicures, 2 télé-conseillers, un conducteur de travaux, un courtier en assurance, un militaire, un informaticien et une conseillère clientèle en assurance. Ces informations sont récapitulées dans le tableau 7.1.

Sexe	Age	Profession
9 hommes 6 femmes	Min : 21 Moyenne : 25 Max : 31	3 étudiants 3 agents de sûreté aérienne 2 pédicures 2 télé-conseillers 1 conducteur de travaux 1 courtier en assurance 1 militaire 1 conseillère clientèle en assurance

Table 7.1 – Informations sociodémographiques des participants

Les participants à l'étude étaient, deux à deux : des amis, des collègues, des conjoints ou des cousins. Deux participants étaient à la fois amis et collègues. Deux participants ont déclaré n'avoir aucun lien particulier entre eux. Cependant, en réalité, ils étaient liés par une connaissance commune : ils représentaient le conjoint et la meilleure amie d'une même personne.
Pour être plus précis, l'étude a réuni une majorité d'amis et de collègues, deux couples et deux cousins. Elle a ainsi pu couvrir les principaux types de relation sociale qui existent entre individus.
Tous les participants à l'étude disposaient bien entendu d'un téléphone mobile qu'ils ont déclaré utiliser quotidiennement.
Le profil détaillé des participants est donné en annexe.

7.3 Méthode

Au regard des objectifs poursuivis par l'évaluation, nous avons opté pour une évaluation qualitative en situation réelle car Gilbert Cockton stipule que la valeur réelle est délivrée dans le monde réel : « *Worth is achieved in the world and endures after interaction.* » ([Cockton 2006] (p.172)). En outre, l'état de l'art démontre que la situation réelle est la configuration la mieux appropriée pour comprendre les usages (chapitre2, section2.4.4).

Afin de mesurer les usages de manière objective, nous avons, en plus des données relatives au fonctionnement du système lui-même, tracé et enregistré les interactions des utilisateurs avec Cocoon dans la base de données. Les données collectées ont permis de mesurer :

- les nombres de notifications envoyées par le système par participant et par type d'information ;
- les nombres de posts envoyés par participant et par type de post ;
- les nombres de notifications non ouvertes (donc dont les contenus n'ont pas été lus) par participant et par type d'information ;
- les nombres de messages sauvegardés dans les favoris par participant et par type d'information.

Les indicateurs ci-dessus ont ensuite permis de calculer :

- les nombres de notifications envoyées par groupe ainsi que le nombre total de notifications envoyées par le système ;
- les nombres de posts envoyés par groupe et par type de post ainsi que le nombre global de posts envoyés par le système ;
- les nombres de notifications non ouvertes par groupe et par type d'information ainsi que le nombre global de notifications non ouvertes par les participants ;
- les nombres de favoris par groupe et par type d'information ainsi que le nombre global de favoris.

Les données collectées ont également permis de déterminer, notamment, l'utilisation des paramètres de contrôle.

L'évaluation en situation réelle a été également accompagnée de questionnaires et suivie d'entretiens collectifs (par groupe de participants) semi-directifs pour les raisons évoquées ci-après relativement aux apports des questionnaires et des entretiens.

- Les questionnaires représentent un moyen efficace d'acquisition de données à distance. Ainsi au cours d'une évaluation en situation réelle, ils peuvent servir à collecter des informations dont le recueil est jugé pertinent à un moment précis de l'expérimentation. En plus, envoyés de manière périodique, les questionnaires peuvent également servir à recueillir des informations que les utilisateurs pourraient oublier avec le temps et, par la même occasion, les maintenir impliqués dans l'étude. Enfin, les questionnaires peuvent aider à mieux gérer les traitements des données en les étalant dans le temps.

- Les entretiens semi-directifs permettent de recueillir des données qualitatives et d'expliciter des résultats souvent difficiles à mettre en évidence uniquement à partir d'une analyse des données d'usage.
  Dans le cadre de cette évaluation, les entretiens collectifs semi-directifs visent surtout à étudier la valeur comme cela a été le cas dans la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis. Les déclarations des participants à propos de la valeur permettront de créer une nouvelle carte de valeur grâce au canevas que nous proposons pour une construction systématique des cartes de valeur (chapitre 6, section 6.1).

Pour résumer, la méthode d'évaluation choisie allie différentes techniques de recueil d'information à la situation réelle qui lui procure l'avantage de pouvoir acquérir des données aussi subjectives (grâce aux entretiens semi-directifs et aux questionnaires) qu'objectives (données d'usage enregistrées). Par ailleurs, même si l'évaluation est avant tout destinée à prendre une dimension qualitative, la collecte de données d'usage laisse la possibilité d'effectuer des traitements statistiques et, ainsi, de donner une dimension quantitative à l'étude.

7.4 Déroulement

L'évaluation s'est déroulée entre fin Octobre et mi-Novembre 2011 à Rennes. La figure 1 montre la répartition dans le temps des activités menées au cours de l'évaluation.

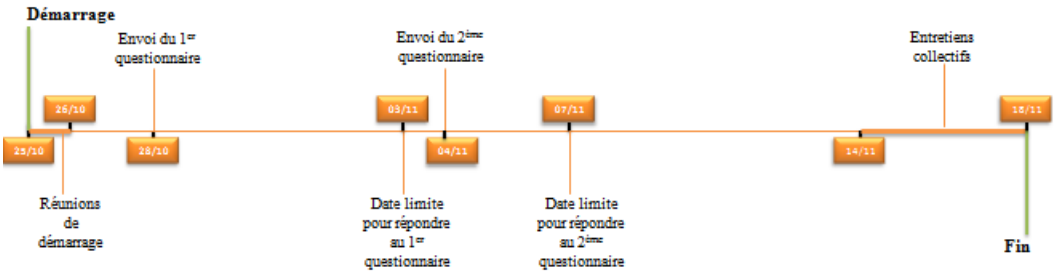


FIGURE 7.1 – Répartition dans le temps des activités menées au cours de l'évaluation

- Réunions de démarrage
  Les réunions de démarrage avaient pour but de rencontrer les participants pour les préparer à la situation réelle.

  Les réunions de démarrage ont eu lieu dans les locaux d'Orange Labs à Rennes. Elles ont duré en moyenne une heure et se sont déroulées de la façon suivante.

  - Accueil des participants.
  - Présentation de l'étude (objectifs, données recueillies, déroulement).
  - Discussion autour des usages du téléphone mobile des participants et autour de leurs moyens et fréquence de communication d'une manière générale.
  - Présentation de Cocoon à l'aide de quelques scénarios.
  - Remise d'une notice explicative du fonctionnement du système à chaque participant.
  - Remise d'un téléphone mobile (le HTC Desire S), sur lequel Cocoon était préalablement installé, avec sa boite, son chargeur et sa notice de fonctionnement à chaque participant.
  - Mise en route des téléphones mobiles, activation du système et vérifications pour s'assurer de son bon fonctionnement pour chaque participant.
  - Remise de deux exemplaires de la convention d'expérimentation à chaque participant, à remplir et à signer (un exemplaire était conservé par le par-

ticipant et l'autre par les évaluateurs).

- Premier questionnaire en ligne
  Deux à trois jours après les réunions de démarrage, les participants ont reçu un email les invitant à compléter le premier questionnaire, en ligne. Ce questionnaire avait pour but de collecter des informations relatives :

  - au lieu de naissance des participants ;
  - aux établissements scolaires fréquentés (école primaire, collège, lycée) par les participants ;
  - aux préférences des participants en termes de restaurant et de bar.

  Afin de préserver la vie privée de chacun, le questionnaire demandait au participant de préciser avec quel(s) contact(s) il souhaitait partager les informations fournies.

  A la réception des réponses au questionnaire, nous avons procédé à une extraction des informations pertinentes pour enrichir la base de données de Cocoon avec des informations personnelles, pérennes. Ainsi, la base de données a elle-même servi de source d'informations personnelles lors de l'étude.

- Deuxième questionnaire en ligne (questionnaire SUS)

  Après environ une semaine d'utilisation du système, les participants ont reçu un autre email les invitant à compléter le deuxième questionnaire, en ligne également. Ce questionnaire visait à évaluer l'utilisabilité du système après une utilisation réelle. Il s'agissait du questionnaire SUS (« *System Usability Scale* »).
  Le questionnaire SUS est composé de dix questions toutes associées à un choix de réponse sous forme d'échelle de Likert en cinq points (de « tout à fait d'accord » à « pas du tout d'accord »). Il permet d'évaluer la facilité d'utilisation, la cohérence du système ou la lourdeur du système ressenti par les utilisateurs. Le résultat final est une note comprise entre zéro et cent. Une note de quatre-vingt représente une bonne valeur et donc un bon résultat aux tests.

- Entretiens collectifs semi-directifs
  Après plus ou moins trois semaines d'utilisation (selon les groupes), les participants étaient convoqués à des entretiens de groupe semi-directifs. Le but

de ces entretiens était de recueillir des déclarations à propos de la valeur de Cocoon. Les entretiens collectifs de groupe se sont déroulés comme suit.

- Accueil des participants.
- Étude de la valeur : discussion autour des usages, des points forts et des points faibles du système.
- Récupération des téléphones mobiles.
- Indemnisation des participants en bons cadeaux.

Les entretiens collectifs ont été enregistrés à l'aide d'une caméra. La section suivante présente l'analyse des données recueillies lors de l'évaluation.

7.5 Analyse

Grâce à la méthode que nous élaborée pour l'évaluation, nous avons recueilli des données subjectives (déclarations lors des entretiens collectifs) et objectives (données d'usage enregistrées dans la base de données).

Les données subjectives ont été analysées au moyen d'une analyse thématique du discours pour extraire les déclarations à propos de la valeur. Une retranscription des verbatim les plus illustratifs a été effectuée. Ensuite, les éléments de valeur ont été exhibés à l'aide de la méthode d'analyse de la valeur que nous proposons dans le chapitre 5.

Les données objectives ont été analysées par le biais de traitements statistiques à l'aide du logiciel Excel.

Après une discussion des limites de l'évaluation, la section 7.7 présente les résultats issus de l'analyse des données.

7.6 Limites

Il nous semble nécessaire de souligner les limites de cette évaluation. Elles sont relatives à l'approche choisie, à la composition de l'échantillon de participants, à l'échantillon de données collectées et à la stabilité du système.

- Limites relatives à l'approche choisie
  L'approche qualitative adoptée ne permet pas une généralisation des résultats

présentés ci-après. Pour une généralisation,une évaluation auprès d'un échantillon plus large de participants (donc une étude quantitative) peut s'avérer nécessaire.

- Limites relatives à la composition l'échantillon de participants
  Dans les groupes de participants que nous avons pu former, aucun ne se composait uniquement que des membres d'une même famille. Pourtant, nous pensons, qu'il aurait été intéressant de disposer d'un tel groupe du point de vue des conséquences d'usage. Nous pensons qu'il aurait particulièrement intéressant de disposer d'un ou de plusieurs groupes formés de liens intergénérationnels (par exemple, grand-mère, mère, fille) comme ça été le cas lors de l'évaluation du système SFS [Bentley 2011].

- Limites relatives à l'échantillon de données collectées
  Au cours de l'analyse, nous nous sommes rendu compte d'une incomplétude des données d'usage collectées. Par exemple, nous n'avons pas pu déterminer les nombres de posts géo-localisés, différés et géo-localisés et différés délivrés par le système aux participants. En outre, nous n'avons pu déterminer les temps de consultation des informations par les participants et, pourtant, ces données auraient donné des indications objectives sur l'utilité des différents d'information disponibles dans le système.

- Limites relatives à la stabilité du système
  Au cours de l'évaluation en situation réelle, nous avons constaté des problèmes au niveau de l'application cliente Cocoon. En effet, le module contexteur de l'application cliente semblait se mettre en hibernation. Par conséquent, les informations de contexte de l'utilisateur (musiques écoutées et localisation) n'étaient transmises de façon régulière à l'application Web. Ce problème compromettait le bon fonctionnement du système dans la mesure où la recherche et le filtrage d'informations à fournir à l'utilisateur est déclenché suite à la réception d'information de contexte.
  Compte tenu de la durée de l'évaluation et étant donné que les participants étaient déjà « partis dans la nature » avec Cocoon, nous n'avons pas pris le risque d'agir sur le système à distance. En revanche, des tests nous ont permis de comprendre qu'une désactivation suivie d'une réactivation du système mettait le contexteur dans un état actif.
  Afin de limiter les conséquences de ce problème sur le bon déroulement de l'évaluation, les participants ont été contactés pour leur expliquer le problème et ont été invités à reproduire l'opération de désactivation/réactivation du système de façon régulière.

7.7 Résultats

Malgré les difficultés techniques rencontrées, l'évaluation s'est bien globalement déroulée. En effet, les participants ont relativement joué le jeu en prenant la peine de répéter l'opération de désactivation/réactivation à intervalles de temps réguliers. Ainsi, nous avons alors pu collecter un grand nombre de données liées à l'usage et au fonctionnement du système. Les résultats de l'évaluation sont présentés ci-dessous.

7.7.1 Données globales

Le système a envoyé 1818 notifications aux participants. Sur ce nombre total de notifications, on comptait, sans surprise, plus de notifications d'informations impersonnelles (66,5% des notifications) que de notifications d'informations personnelles (33,5% des notifications) (Figure 7.2).
En effet, il y a naturellement plus d'informations impersonnelles que d'informations personnelles. Par ailleurs, la probabilité pour un utilisateur de se retrouver près d'un restaurant ou un monument historique est plus élevée que la probabilité de se retrouver près de la maternité dans laquelle est né son oncle Serge. En outre, un autre facteur qui pourrait expliquer la faible représentation des informations personnelles est la durée de l'évaluation. L'expérimentation a duré seulement 3 semaines. Par conséquent, les participants n'ont pas eu le temps de passer par tous les endroits dans lesquels des informations les attendaient. Le participant n°11, en se référant aux posts, a confirmé cette explication lors des entretiens (voir verbatim ci-dessous).

« *Je pense que ça n'a peut être pas duré assez longtemps parce que, pour le coup, ils n'ont pas eu le temps de passer à des endroits où moi je suis passée ? C'est vrai que c'était intéressant mais j'en ai pas eu forcément l'utilisation pour le coup.* »

Par ailleurs, d'une manière générale, un individu ne sillonne véritablement que des lieux spécifiques dans une ville. Il devient alors probable qu'un utilisateur Cocoon ne reçoive jamais certaines informations lui étant destinées à cause du fait qu'il ne fréquente pas les lieux auxquels elles sont attachées. Les propos du participant n°51 confirment ce phénomène. Il a déclaré « *ne pas avoir reçu grand-chose en fin de compte à cause du fait que qu'ils (lui et ses contacts) ne soient pas tous rendus aux mêmes endroits* ».

La figure 7.3 donne la répartition des notifications générées par le système dans les 4 classes d'information de la taxonomie PIPE. Ici, nous donnons les résultats de manière globale. Les résultats par groupe sont disponibles en annexe D.
Les posts ont été traités séparément car les contenus n'ont pas été lus dans le souci de garantir le respect de la confidentialité promis aux participants. Par conséquent, les posts pérennes n'ont pu être dissociés des posts éphémères.

Pour les informations personnelles, on constate que le système a surtout envoyé des posts. Pour les informations impersonnelles, on retrouve des pourcentages presqu'équivalents de notifications pour les informations pérennes et les informa-

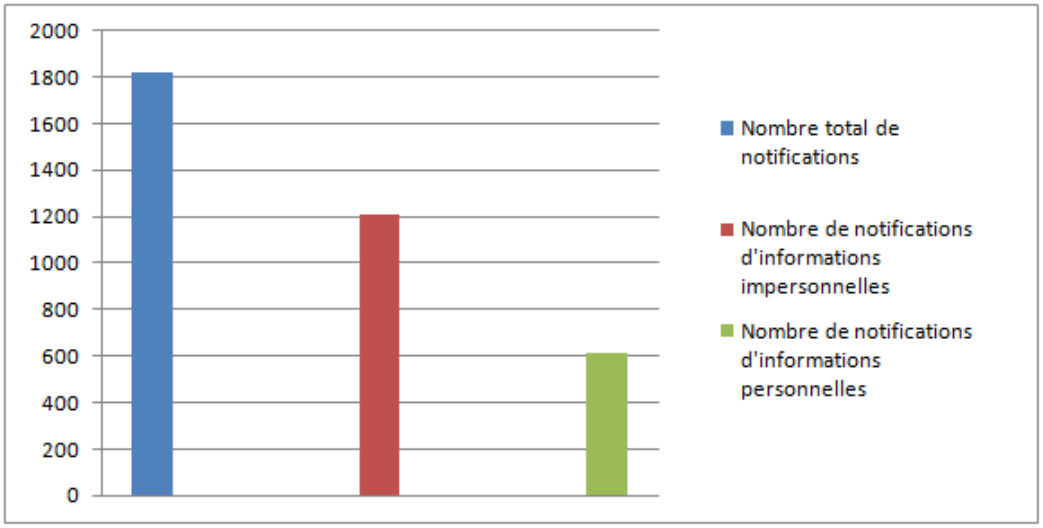


FIGURE 7.2 – Notifications envoyées par le système aux participants

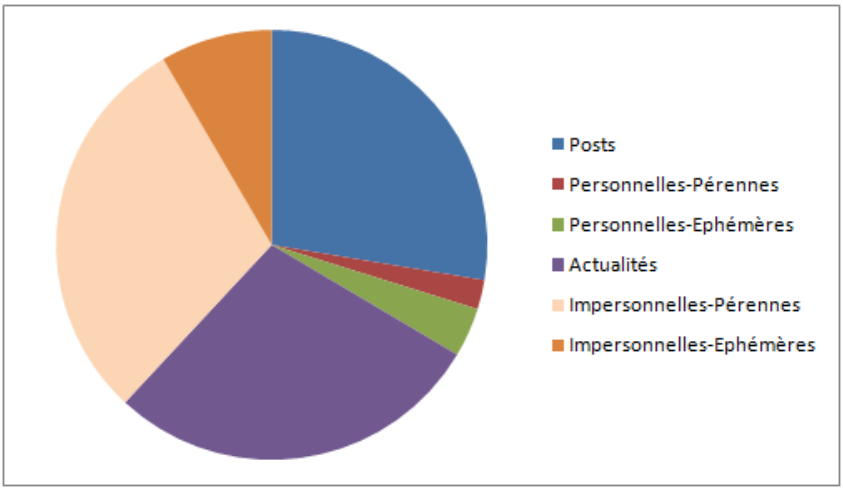


FIGURE 7.3 – Répartition des notifications dans les 4 classes d'information de PIPE

tions éphémères. Les figures 7.4 et 7.4 donnent respectivement la répartition des notifications par type d'information pour les informations personnelles et pour les informations impersonnelles.

Pour les informations personnelles, sans tenir compte des posts, le système a envoyé des nombres de notifications peu élevés pour les informations liées aux histoires et vécus (6,5%) et aux localisations des contacts (10,1%). Il a envoyé un nombre très faible de notifications d'informations liées aux musiques écoutées par les contacts (0,8%).

Concernant les informations liées aux histoires et aux vécus des contacts, le pourcentage de notifications peut s'expliquer par deux raisons. D'une part, nous avons la durée de l'expérimentation pointée précédemment. D'autre part, nous avons la non-préexistence de sources d'informations personnelles riches.

Concernant les informations liées aux musiques écoutées par les contacts, le nombre très faible de notifications peut également s'expliquer par deux raisons.
Avant d'évoquer ces raisons, il convient de rappeler que c'est la réception des informations sur une musique écoutée sur le téléphone mobile qui déclenche la recherche de contact à qui notifier les écoutes musicales (ou éventuellement la recherche des musiques similaires).Par conséquent, pour recevoir des informations de tels types, l'utilisateur doit disposer de chansons sur son équipement, qu'il écoute.
Étant donné cela, nous pensons que la première raison pour laquelle les participants n'ont pas reçu beaucoup de notifications d'informations liées à la musique est que plupart d'entre eux n'a pas transféré leurs musiques (et leurs documents multimédia personnels d'une manière générale) sur un dispositif qui n'est pas le leur et qu'ils n'auraient à utiliser que sur une période relativement courte si l'on la compare à la durée moyenne pendant laquelle les consommateurs gardent leur téléphone mobile. En effet, les résultats d'un sondage [1] en cours montrent que seulement 0,9% des 1395 sondés ne changent de téléphone que tous les six mois. La deuxième raison qui explique ce très faible pourcentage de notifications d'informations liées aux musiques écoutées est que tous les participants n'ont pas compris la notion de partage autour de la musique dans Cocoon. Cet aspect est ressorti lors des entretiens. Par exemple, le participant n°12 a déclaré avoir compris que les musiques s'envoyaient en pièces jointes aux posts.

Pour les informations impersonnelles, le système a généré une majorité de notifications d'informations liées à l'actualité (42,7%). Ce résultat n'est surprenant dans la mesure où le changement de contexte qui déclenche la recherche d'actualités est uniquement lié à l'heure. En outre, pour ce type d'information, la recherche de données produit toujours des résultats car il y a des actualités nouvelles tous les jours. Le pourcentage de notifications d'informations sur les restaurants et bars est également élevé (31,3%).
Les pourcentages de notifications envoyées pour les informations liées à l'histoire, au cinéma et aux concerts sont assez peu élevés. Ils s'élèvent respectivement à 10,5%, 8,4% et 6,2%).
Enfin, on relève, sans surprise, un pourcentage très faible de notifications de recommandations musicales (0,5%) pour les mêmes raisons qui expliquent également le nombre très faible de notifications d'informations liées aux musiques écoutées par les contacts pour les informations personnelles.

1. http://www.linternaute.com/hightech/questionnaire/fiche/6642/d/f/1/

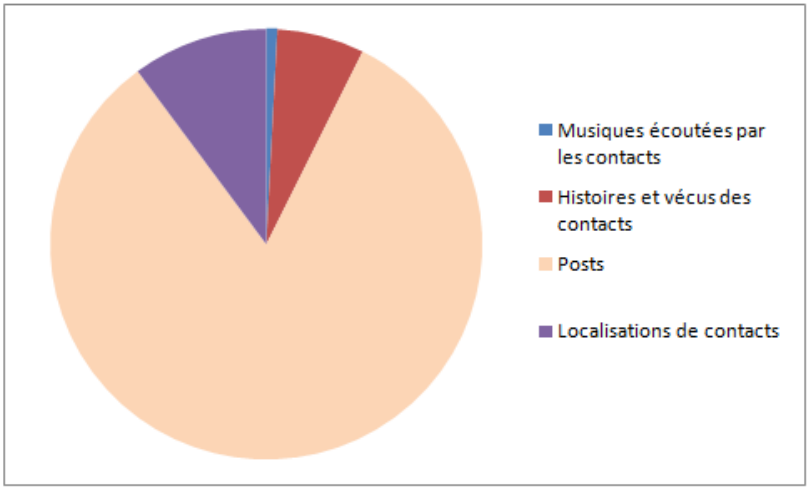


FIGURE 7.4 – Répartition des notifications par type d'information pour les informations personnelles

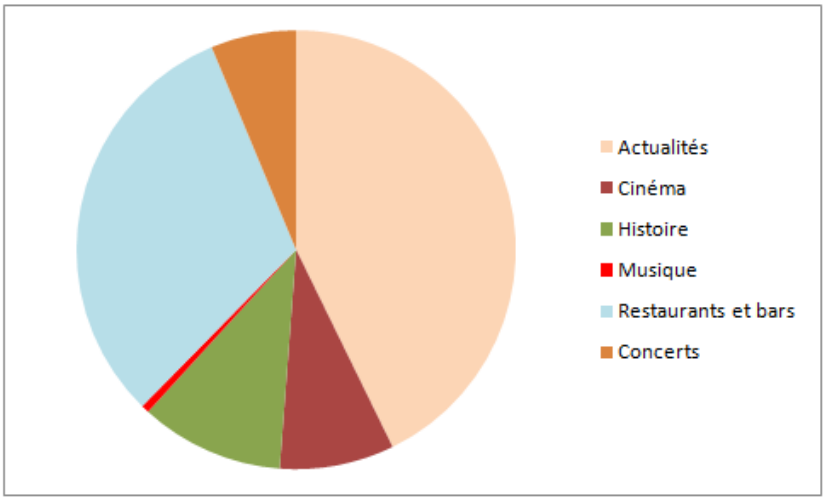


FIGURE 7.5 – Répartition des notifications par type d'information pour les informations impersonnelles

7.7.2 Usages

7.7.2.1 Posts

La figure 7.6 donne la répartition des posts envoyés par les participants par type de post.

On constate que les participants ont surtout envoyé des posts SMS/MMS (67,7%). Face à constat, nous avons au premier abord pensé à une mauvaise assimilation du

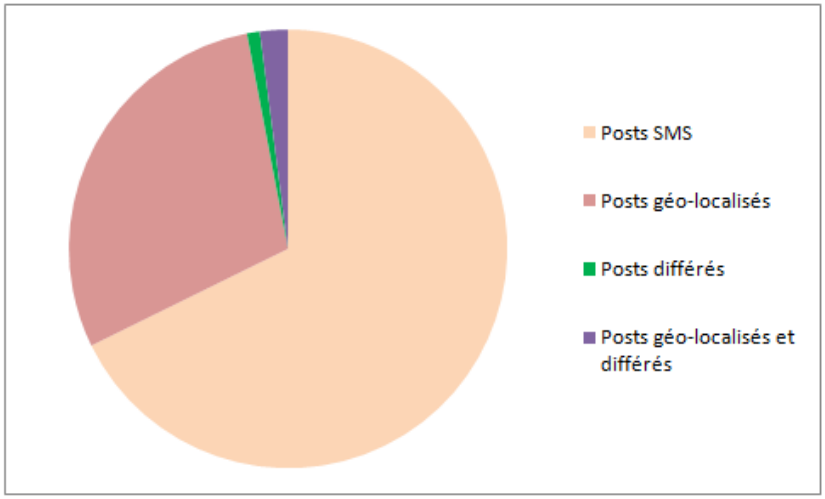


FIGURE 7.6 – Répartition des posts par type de post

concept des posts de la part des participants. Cependant, les entretiens ont révélé que la plupart des participants (11/15) avaient bien compris la valeur ajoutée des posts par rapport aux SMS/MMS classiques : la contextualisation. Pour en donner la preuve, les participants du groupe 5 ont déclaré avoir utilisé des posts, plutôt que des SMS/MMS, notamment lorsqu'ils étaient dans des restaurants, bars, cinémas ou dans une rue par laquelle ils savaient que l'un de leurs contacts passerait. Le verbatim ci-dessous illustre la dernière situation.

- « *Quand je savais que la personne va passer obligatoirement dans cette rue, moi, je laissais un truc* » (Participant n°53)

En outre, les participants du groupe 4 ont déclaré avoir eu une utilisation ponctuelle des posts ; le participant n°31 a, explicitement et spontanément, assimilé les posts à des « post-it » ; le participant n°33 a déclaré que les posts pourraient être utilisés à titre de pense-bêtes pour dire par exemple « va faire les courses » ou « va jeter la poubelle ».
Par ailleurs, cinq participants ont déclaré avoir utilisé les posts comme des SMS/MMS dans le but de « faire marcher » le système.A notre avis, cette volonté des participants de vouloir tester Cocoon explique principalement le nombre, très élevé, de posts SMS/MMS.
Enfin, à titre anecdotique, lorsque le participant n°21 a proposé de désactiver par défaut la géo-localisation dans l'interface d'envoi de post, le participant n°22 s'est pressé de lui répondre « *mais bon, dans ce cas là, on n'envoie pas un post. On envoie un SMS si on ne veut pas que ça soit géo-localisé* ».

Un seul participant (le participant n°13) a explicitement déclaré ne pas percevoir l'intérêt des posts par rapport aux autres moyens de communication similaires (SMS, MMS, messages Facebook). Pour ce même participant, l'utilisation des posts ne serait pas naturelle. Le participant n°11 a également déclaré qu'il fallait un certain temps pour s'habituer à l'utilisation des posts.

Concernant les éléments de contextualisation, si la plupart des participants étaient unanimes sur la pertinence de la localisation, les avis sur celle de la date étaient plus controversés. Par exemple, le participant n°12 a déclaré ne pas être convaincu de l'utilité de la contextualisation des posts par la date. Le participant n°53 a déclaré que la contextualisation par la date rajoute une contrainte supplémentaire qui minimise les chances de livraison du post au(x) destinataire(s). Les verbatim ci-dessous illustrent les points de vue de ces deux participants.

- « *Je ne sais pas si c'était trop utile parce que, du coup, vu qu'on ne sait pas quand est ce que la personne la personne est censée passer. Je n'ai pas trop trouvé l'intérêt. J'envoyais tout de suite, moi* » (Participant n°12)

- « *Déjà qu'on n'est pas sûr que la personne reçoive les géo-localisés, sans que ça soit différé, alors, si c'est différé, ça limite encore plus* » (Participant n°53)

En revanche, les participants du groupe 2 ont manifesté un grand intérêt pour les posts différés au regard de leurs horaires de travail décalés. En effet, ces participants étaient tous trois agents de sûreté aérienne. Ils ont déclaré qu'ils utilisaient les posts pour se laisser des messages d'encouragement.
Par ailleurs, les participants n°22 et n°42 ont déclaré que les posts permettent de ne manquer des événements importants (par exemple, les anniversaires). Les verbatim ci-dessous retranscrivent les propos des deux participants.

- « *Les différés, c'est quand même sympa. Genre, demain, je sais que c'est ton anniversaire, j'envoie aujourd'hui. Comme ça, je suis sûre de ne pas oublier* » (Participant n°22)

- « *Ce qui est bien aussi, c'est que tu peux dire de différer le message en fait : tu le postes à 14h et tu dis que tu l'envoies à 16h* » (Participant n°42)

Au-delà de la contextualisation, les participants ont évoqué de nombreuses qualités relativement aux posts qui leur confèrent des intérêts supplémentaires. Nous discutons de ces qualités ci-après.

- Les posts sont instantanés
  Les participants n°41 et n°42 ont trouvé que les posts sont plus rapides que les MMS.

  - « *Ce qui est bien aussi, c'est que ça envoie direct. J'ai l'impression que c'est un petit peu plus rapide qu'un MMS pour les photos* » (Participant n°41)

  - « *C'est que ça va plus vite en fait que les MMS, c'est beaucoup plus instantané* » (Participant n°42)

- Les posts sont drôles, amusants et pratiques
  Les participants du groupe 2 ont trouvé que les posts étaient particulièrement pratiques, encore une fois, par rapport à leur contexte de travail. En outre, le participant n°52 a trouvé que les posts seraient pratiques pour l'organisation des sorties. Le participant n°21 a déclaré que les posts étaient drôles. Dans le même ordre d'idées, le participant n°43 a déclaré qu'il trouve que les posts sont amusants car lui et ses contacts s'en sont servis pour décrire ce qu'ils faisaient à un moment donné.

- Les posts incitent au partage et à la communication
  Le participant n°31 a fortement souligné l'intérêt des posts par rapport au partage et la communication. Le verbatim ci-dessous exprime son point de vue.

  - « *C'était sympa de pouvoir s'envoyer des choses comme ça. Ça invite à vraiment envoyer des choses quoi. Ce qu'on ne ferait pas forcément d'habitude. Du coup, ça incite à prendre des photos là où est, à s'envoyer des petits trucs...* »

7.7.2.2 Favoris

Les participants ont peu utilisé les favoris : seulement quarante deux (42) messages ont été sauvegardés dans les favoris. La figure 7.7 donne la répartition des favoris par type d'information.

On constate que la plupart des messages sauvegardés dans les favoris étaient des posts. On remarque également l'absence d'information impersonnelle et éphémère.

Bien qu'initialement décorrélés, le nombre de favoris valide le postulat sous-jacent à la suppression automatique des informations par le système (chapitre 5, section 5.6.2). A notre sens, ce nombre, très faible, traduit que les participants n'ont

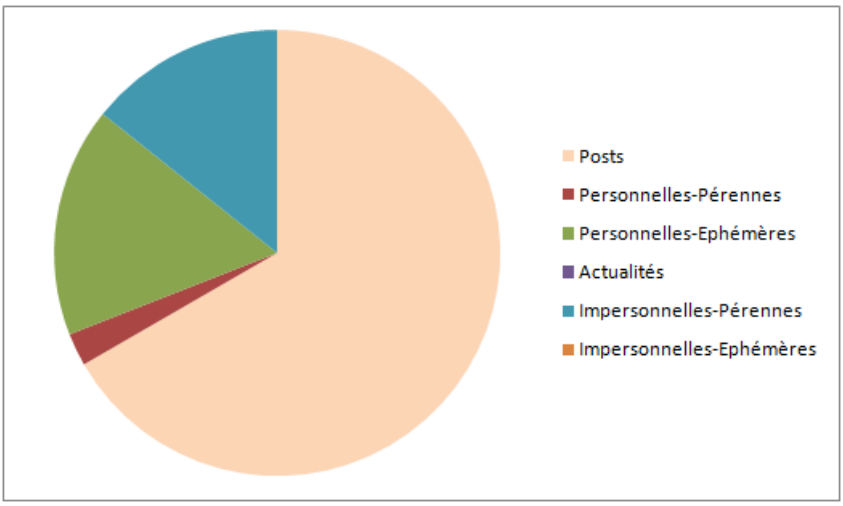


FIGURE 7.7 – Répartition des favoris par type d'information

pas ressenti le besoin de faire persister les informations en dehors du contexte dans lequel elles ont été calculées.
A notre grande surprise, les participants se sont très peu exprimés au sujet de la suppression automatique des contenus de certaines notifications par le système. Un seul participant (le participant n°31) a déclaré ne pas avoir compris pourquoi les contenus de certaines notifications étaient supprimés.

7.7.2.3 Contrôle

Afin de surmonter le problème technique survenu au niveau du contexteur, il été demandé aux participants de désactiver puis réactiver régulièrement Cocoon. Chaque opération de désactivation/réactivation ajoutait un enregistrement supplémentaire dans la table qui mémorisait les accès aux paramètres de contrôle. Par conséquent, les données objectives relatives à la fréquence d'utilisation des paramètres de contrôle ne sont pas fiables. En effet, il est impossible de déterminer si les participants ont réalisé les accès de leur gré ou juste dans le but de maintenir le système dans un état actif. En revanche, les données relatives aux fréquences de notification ainsi qu'aux informations que les utilisateurs ont souhaité partager et recevoir restent valables car il n'est pas nécessaire de modifier ces paramètres pour activer ou désactiver le système.

Nous avons constaté que les participants ont peu agi sur les fréquences de réception des informations. Lors des entretiens, la plupart des participants ont déclaré ne pas avoir été gênés par le nombre de notification. Seuls les participants du groupe 4 ont trouvé que le système leur proposait trop d'informations lorsqu'ils se trouvaient en centre ville.
Les participants ont également peu agi sur les types d'informations partagées et

reçues.

Étonnamment, les participants n'ont pas manifesté un grand enthousiasme vis-à-vis de la possibilité du contrôle dans le système. Pourtant, le contrôle est ressorti comme une exigence clé lors de l'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis. Nous en concluons que le contrôle par l'utilisateur doit être une fonctionnalité par défaut dans un système tel que Cocoon.
Par ailleurs, les notifications qui ont gêné les participants du groupe 4 par leur nombre fournissaient principalement des informations liées aux restaurants.Pourtant, aucun d'entre eux n'a pensé à désactiver la réception de ce type d'information. Il est important de rappeler que, contrairement à d'autres types d'information, le système n'appliquait pas de contrainte temporelle pour espacer les notifications d'informations liées aux restaurants.Par conséquent, à notre avis, un système comme Cocoon doit automatiquement poser les contraintes qui font sens. En effet, il est apparu que le réglage des paramètres de contrôle peut s'avérer contraignant pour les utilisateurs (voir le premier verbatim ci-dessous).

- « *Ouais... Mais, tu vois, à chaque fois, penser à les bloquer... Tu n'y penses pas tout le temps. Tu as autre chose à faire quoi... dans la vie de tous les jours !* » (Participant n°11)

- « *C'est surtout le fait de recevoir beaucoup de messages impersonnels quand on fait de la route. On se baladait en ville : d'un point à l'autre on recevait 5-6 messages pour nous dire qu'il y avait un restaurant à côté, des trucs comme ça* » (Participant n°53)

7.7.2.4 Notifications non consultées (contenus non lus)

La figure 7.8 donne les pourcentages de notifications non ouvertes et ouvertes globalement ainsi que pour les informations personnelles et les informations impersonnelles.

Plus de 30% des notifications envoyées par le système n'ont pas été ouvertes par les participants.
On constate que le nombre de notifications non ouvertes est plus important pour les informations impersonnelles que pour les informations personnelles (41,7% vs 22,8%). Ce résultat n'est à priori pas surprenant dans la mesure où il y a eu plus de notifications d'informations impersonnelles que de notifications d'informations personnelles.

Nous nous sommes intéressés aux notifications qui n'ont pas été consultées pour une raison que nous connaissons, parce que leurs contenus ont été supprimés par le système (Figure 7.9).

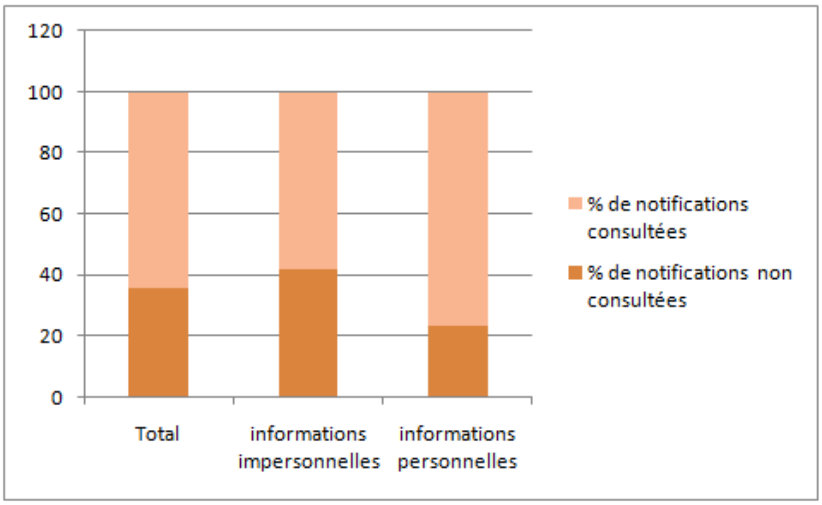


FIGURE 7.8 – Ratios de notifications non ouvertes vs ouvertes

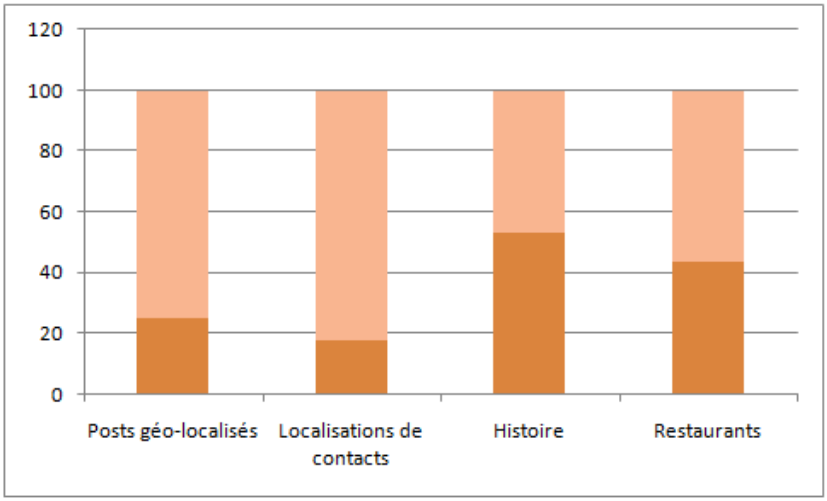


FIGURE 7.9 – Ratios de notifications non ouvertes vs ouvertes pour les 4 types d'information concernés par la suppression automatique

On constate également ici que les ratios les plus forts (par rapport aux nombres totaux de notification) se retrouvent dans les informations impersonnelles.

7.7.2.5 Persistance des informations

Nous avons le choix d'une persistance minimale pour laisser place à l'oubli. Les entretiens ont démontré que, effectivement, la persistance des informations a peu de sens dans un système comme Cocoon, excepté pour les posts. Le participant n°12

est allé jusqu'à dire que les favoris n'étaient pas utiles (voir verbatim ci-dessous).

- « *Ce que je n'ai pas aimé, c'est les favoris parce que j'aurais aimé que tous les messages personnels soient conservés ; ça ne servait à rien en fait.* »

Le non-archivage automatique des posts est apparu comme étant le principal point faible de Cocoon. Huit participants (8/15) ont explicitement déclaré avoir été gênés (voire surpris) par ce point.En effet, les participants sont apparus frustrés par l'absence de l'archivage automatique des posts car ils n'ont pas réussi à se détacher de la technologie existante la plus similaire aux posts : les SMS/MMS. Quelques déclarations à propos du non-archivage automatique des posts sont données ci-dessous.

- « *L'historique, c'est quand même assez essentiel quoi comme dans un message, comme la technologie SMS : de pouvoir consulter les différents posts* » (Participant n°33)

- « *Un inconvénient, c'est qu'il n'y a pas de boite de réception, comme les SMS* » (Participant n°41)

Le nombre de favoris (seulement 3,5% du nombre total de notifications ouvertes) démontre également le manque d'intérêt de la persistance de l'information dans Cocoon.

7.7.2.6 Nombre de contacts Cocoon

Nous avons tenté de déterminer la taille idéale d'une communauté Cocoon (i.e. le nombre de contacts Cocoon pour un utilisateur) auprès des participants. Il est ressorti que deux contacts, comme cela a été le cas lors de l'évaluation, est un minimum. Plusieurs participants ont spontanément proposé une dizaine à une quinzaine de contacts proches. Un participant a déclaré qu'il ne serait pas contre une utilisation du système avec plus de contacts. Enfin, trois participants ont déclaré ne pas avoir de limite par rapport au nombre de contacts Cocoon. Ils ont cependant déclaré qu'ils aimeraient pouvoir choisir eux-mêmes leurs contacts et pouvoir contrôler s'ils peuvent ou non être retrouvés via une recherche par exemple.

7.7.2.7 Non-spécialisation du système

La spécialisation des systèmes existants par type d'information est un facteur qui motivé la conception de Cocoon. Au cours des entretiens, nous avons tenté de

comprendre si ceci représente un point fort aux yeux des utilisateurs et de déterminer, par la même occasion, les types d'information qui leur semble plus utiles et/ou plus intéressants.

Nous n'avons pas recueilli déclarations spontanées démontrant explicitement l'intérêt de la non-spécialisation. Néanmoins, les déclarations à propos de l'utilité des types d'information montrent que « chacun trouve son compte » dans Cocoon.
Les informations personnelles se sont révélées incontestablement utiles du point de vue de tous les participants. Les divergences émergent plutôt au niveau des informations impersonnelles.Les participants des groupes 2 et 5 ont montré très peu d'intérêt pour les informations impersonnelles d'une manière générale et, plus particulièrement, pour les informations impersonnelles éphémères (actualité, cinéma, concerts). L'existence d'applications dédiées à ces types d'information ainsi que les publicités fréquentes sur les films et les événements semblent être l'origine de ce phénomène. Les verbatim ci-dessous le témoignent.

- « *ça rejoint ce que S22 a dit sur les actus quoi : il y a d'autres applications pour ça puis on en voit assez avec la télé et tout ça déjà...* » (Participant n°23)

- « *Je pense que Cocoon, c'est plus utile pour tout ce qui est autre que les actualités* » (Participant n°52)

A l'inverse, les participants des groupes 1 et 4, qui étaient les plus jeunes, ont manifesté un grand intérêt pour les informations impersonnelles éphémères.Le participant n°41 a déclaré que les informations sur les sorties lui permettent de « rester informé et que cela est une bonne chose dans le cas où on a une envie de sortir ». Les verbatim ci-dessous témoignent de l'intérêt manifesté par les jeunes participants pour les informations liées à l'actualité.

- « *C'est vrai. Ça (l'actualité par Cocoon) c'était pas mal parce que quand on est au travail, on n'a pas forcément le temps d'être au courant de tout ce qui se passe, et là, j'aimais bien* » (Participant n°11)

- « *ça (l'actualité par Cocoon) te permet d'être un peu moins bête au début de la journée* » (Participant n°41)

De notre point de vue, les participants les plus âgés sont moins intéressés par les informations impersonnelles éphémères car ils ont des habitudes plus stables. Par exemple, le participant n°51 a déclaré lire les actualités tous les jours en arrivant au

travail.

Concernant les informations impersonnelles pérennes, plusieurs participants (7/15) ont déclaré que les informations liées à l'histoire et à la culture générale sont plus intéressantes en terre inconnue. Les verbatim ci-dessous sont des exemples de déclaration des participants à ce sujet.

- « *Après, les monuments, c'est bien si on est dans une ville qu'on ne connait pas trop* » (Participant n°13)

- « *ça aurait été bien les choses à visiter mais pas à Rennes, en fait. Je pense que ça serait ce que je préférerais si j'allais dans d'autres villes* » (Participant n°21)

- « *Ce qui peut être bien aussi, c'est quand on va dans une autre ville, par exemple, parce que nous, on connait Rennes un peu... Par exemple, si on va à Nantes...* » (Participant n°43)

Toujours concernant les informations impersonnelles pérennes, l'un des deux participants qui a reçu des recommandations de musique de Cocoon a déclaré avoir trouvé cette fonction sympathique (voir verbatim ci-dessous). En outre, les participants du groupe 2 ont classé la musique parmi les informations les plus utiles après avoir vu une démonstration de la recommandation de musique faite lors de l'entretien.

- « *Moi, j'ai trouvé ça bien en tout cas pour ce qui est de la musique parce que j'avais des choses sur mon MP3, que j'écoutais. Et, en fait, il m'a fait plein de propositions qui étaient en rapport quoi et c'était sympa ça* » (Participant n°31)

Pour terminer avec les informations impersonnelles pérennes, il est apparu que les informations liées aux restaurants et bars sont intéressants à recevoir dans la vie quotidienne.Il est apparu que Cocoon permet de découvrir des choses même dans un lieu connu.Les verbatim ci-dessus le témoignent.

- « *Une fois, j'étais allée à la place du parlement et puis, j'ai eu quelques recommandations de restaurants sur la rue Saint Georges. Donc, ouais, j'ai bien aimé, voilà* » (Participant n°32)

- « *C'est découvrir des choses qu'on ne savait pas en fait, culturelles ; des lieux. Moi, j'ai reçu des posts et je ne connaissais pas. Même à Rennes, je ne connaissais pas les bars, par exemple. Maintenant, je sais qu'il y ace bar là à cet endroit là* » (Participant n°43)

7.7.2.8 Informations personnelles vs Informations impersonnelles

Plusieurs points, discutés précédemment, montrent que les informations personnelles sont importantes pour les utilisateurs que les informations impersonnelles. Ils sont relatifs à la persistance des informations et à leur consultation.

- Persistance des informations
  La plupart des favoris étaient des informations personnelles (36 sur 42, dont 28 posts). En outre, les toutes les informations éphémères sauvegardées dans les favoris étaient personnelles.

  Concernant plus globalement la persistance des informations, comme nous l'avons souligné précédemment, les participants ont déclaré qu'ils auraient voulu un archivage automatique de tous les posts envoyés et reçus. Le participant n°11 a déclaré qu'elle aurait aimé garder toutes les informations personnelles avant de poursuivre, juste après, qu'elle n'aimerait pas qu'il en soit de même pour les informations impersonnelles par peur que ça ne fasse trop. Pour les participants du groupe 4, les favoris ne devraient être destinés qu'aux informations impersonnelles car, selon eux, toutes les informations personnelles devraient être automatiquement archivées.

- Notifications non consultées
  Étant donné que les contenus des notifications des quatre types d'information concernés par la suppression automatique ont été rendus inaccessibles qu'après une certaine durée écoulée depuis le moment de la notification, nous pensons que ces ratios montrent que les utilisateurs ont plus rapidement manifesté leur intérêt vis-à-vis des informations personnelles.

  Plus globalement, s'il semble à priori normal que le nombre de notifications non consultées soit plus important pour les informations impersonnelles que pour les informations personnelles. Les commentaires des participants lors des entretiens laissent paraître que ce fait démontre un intérêt plus prononcé pour les informations personnelles. Les verbatim ci-dessous en témoignent.

  - « *Les messages impersonnels, ce n'est pas forcément que quelqu'un pense à nous* » (Participant n°21)

– « *C'est bien parce que, du coup, les impersonnelles, moi, je ne les ouvrais pas à chaque fois quoi* » (Participant n°31)

– « *Les notifications impersonnelles, si on n'a pas vraiment le temps, on ne va pas peut être pas forcément regardé maintenant* » (Participant n°51)

– « *Les perso, on sait que c'est nos amis qui nous l'ont envoyé. Donc, on va plus porter attention sur les perso que sur les imperso* » (Participant n° 52)

Il est important de noter que les participants ont pu distinguer les notifications d'informations personnelles des notifications d'informations impersonnelles grâce au fait qu'elles soient explicitement séparées dans l'interface.

7.7.2.9 Interface, Interaction, Utilisabilité

Cocoon a obtenu une note globale de 63,9/100 pour son utilisabilité. Cette note a été calculée à partir des réponses des participants au questionnaire SUS. La figure 7.10 donne les notes individuelles attribuées à Cocoon par les participants pour son utilisabilité.

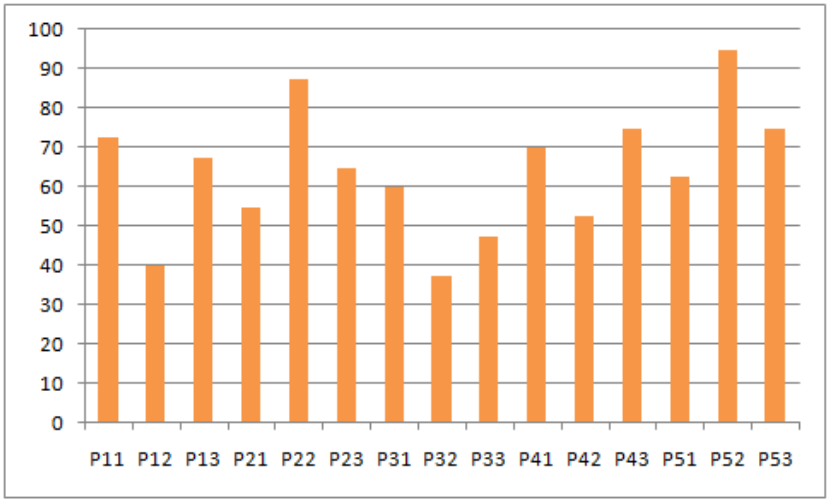


FIGURE 7.10 – Notes individuelles données par les participants pour l'utilisabilité

Si la note de l'utilisabilité de Cocoon peut paraître moyenne, la présentation de l'information et l'interaction sont ressorties comme des points forts du système lors des entretiens. Les participants ont assigné de nombreuses qualités à ces deux aspects qui sont :

- facile d'utilisation (Participant n°11,Participant n°51, Participant n°52, Participant n°53) ;
- clair(Participant n°13, Participant n°51, Participant n°52) ;
- bonne ergonomie (Participant n°31, Participant n°32) ;
- simple d'utilisation (Participant n°31, Participant n°41, Participant n°42, Participant n°43) ;
- facile d'appropriation (Participant n°33) (voir verbatim ci-dessous) ;
- intuitif (Participant n°51, Participant n°53) ;
- explicite (informative) (Participant n°52).

  – « *Ce qui est marrant avec cette application là, c'est peut facilement se l'approprier* » ((Participant n°33)

A notre sens, une explication éventuelle à la moyenne de l'utilisabilité du système est que le questionnaire SUS a été envoyé avant les participants ne prennent leur marque avec Cocoon. Par ailleurs, on peut constater que les notes les plus faibles ont été attribuées par les participants du groupe 3. Comme il s'agit des participants qui ont rencontré le plus de problème avec Cocoon, nous pensons que leur déception a pu avoir une influence sur leur point de vue vis-à-vis de l'utilisabilité du système.

7.7.3 Valeur

Cette section est consacrée à la valeur. Les deux premières sous-sections traitent respectivement de la valeur perçue et de la valeur attendue. La troisième sous-section donne une estimation de la valeur de Cocoon.

7.7.3.1 Valeur perçue

La plupart des éléments de valeur perçue ressortis au cours des entretiens ont été discutés dans les sections précédentes. Nous résumons la valeur perçue de Cocoon ci-dessous.

A l'exception de l'univers de valeur « Émotions et Sentiments », l'analyse de la valeur perçue a mis en évidence tous les autres univers de valeur identifiés lors de la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis (chapitre 5, section 5.4.3).

- Découverte
  Cocoon est ressorti comme un système qui permet de découvrir des choses sur les plans personnel (en apprendre sur ses contacts) et impersonnel (restaurants, musées, événements à venir, etc.). L'aspect donateur de Cocoon lié à son fonctionnement en mode push est ressorti comme un élément de valeur perçue. Les verbatim ci-dessous illustrent l'univers de valeur perçue « Découverte ». Il est également apparu que cet aspect donateur peut inciter aux sorties.

  - « *J'ai su que t'aimais bien « l'Amour de pomme de terre » et le « Kenland », c'est ça ? Du coup, j'ai appris plein de trucs sur toi que je n'aurais pas su si ça n'avait pas été* » (Participant n°21)

  - « *Tu ne passes à côté de rien en fait quand. Tu es sûr ne de passer à côté de rien quand tu vas en ville. Ça, c'est bien. Tu n'as pas d'oubli* » (Participant n°42)

  - « *C'est découvrir des choses qu'on ne savait pas en fait, culturelles ; des lieux. Moi, j'ai reçu des posts et je ne connaissais pas. Même à Rennes, je ne connaissais pas les bars, par exemple. Maintenant, je sais qu'il y ace bar là à cet endroit là* » (Participant n°43)

  L'analyse de la valeur perçue lors de la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis a mis en évidence un univers de valeur perçue « Découverte et Diversité ». Notons que le volet « Diversité » n'est pas ressorti comme un élément de valeur perçu lors des entretiens.

- Adaptation et Présentation de l'information
  L'adaptation de l'information au contexte est ressortie comme un élément de valeur perçue de Cocoon. Les participants ont apprécié que le système fournisse des informations relatives à des entités, humaines (contacts) et non humaines (cinémas, monuments, etc.), en fonction de leur contexte (voir verbatim ci-dessous).

  - « *Donc, c'est par rapport à l'endroit où l'on se situe qu'on avait les recommandations, je crois ? C'est intéressant* » (Participant n°32)

  - « *Ce qui est pas mal, c'est la détection des proches. Mais, il ne faut pas rentrer aussi entrer dans la vie de ses amis quoi...* » (Participant n°51)

  L'univers de valeur « Adaptation et Présentation de l'information » démontre également que l'interface et l'interaction dans le système sont appropriées et

qu'elles représentent de la valeur. Les verbatim présentés à propos de la séparation des informations personnelles et des informations impersonnelles dans l'interface (section 7.7.2.8) ainsi que les nombreuses qualités exprimées par les participants au sujet de l'interface et l'interaction (section 7.7.2.9) soutiennent ce point. Des éléments de valeur perçue supplémentaires ont émergé dans phase d'évaluation par rapport à la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis.

- Échange et communication
  La mise en évidence de l'univers « Echange et communication » soutient que Cocoon favorise les échanges et la communication. Cet univers découle principalement des posts (section 3ba).Cependant, au-delà des posts, Cocoon est ressorti plus globalement comme un système qui aide au rapprochement avec les contacts.

Les résultats de l'analyse de la valeur perçue montrent que Cocoon est un système de valeur. Même les participants du groupe 3 ont perçu le potentiel du système malgré leur déception par les problèmes techniques (voir verbatim ci-dessous).

- « *Le concept en soi, moi, j'ai trouvé ça super intéressant : de pouvoir se partager des choses entre amis et tout, de pouvoir s'envoyer des posts...* » (Participant n°31)

- « *Je pense que si la technique rejoint vraiment la promesse, forcément, ça va intéresser beaucoup de gens* » (Participant n°32)

- « *Le fait de vivre ensemble en soi, ça ouvrait des perspectives assez extraordinaires* » (Participant n°33)

7.7.3.2 Valeur attendue

Dans les déclarations des participants à propos de la valeur attendue, nous avons surtout relevé des points manquants (types d'information) et des points à améliorer (présentation de l'information, posts).Les participants à l'évaluation n'ont quasiment pas exprimé de crainte contrairement aux participants à l'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis.

L'analyse de la valeur attendue de Cocoon a conduit quatre univers de valeur attendue nommés « Présentation de l'information », « Posts », « Contrôle » et « Divers ».

- Présentation de l'information
  Les exigences de l'univers de valeur attendue « Présentation de l'information » sont les suivantes.

  - Le système doit notifier la disponibilité des informations par une sonnerie différente de celle des SMS/MMS.
  - Le système doit permettre à l'utilisateur de personnaliser la sonnerie des notifications Cocoon.
  - Le système doit indiquer le type d'un post (SMS/MMS, géo-localisé, différé ou géo-localisé et différé) dans sa page de présentation.
  - Le système doit avoir un design plus fun.
  - Le système doit notifier la disponibilité des informations de manière plus visible et plus imposante.

- Posts
  Les exigences de l'univers de valeur attendue « Posts » sont les suivantes.

  - Le système doit permettre à l'utilisateur de répondre directement à un post.
  - Le système doit automatiquement archiver les posts envoyés et reçus.
  - Le système doit désactiver la géo-localisation des posts par défaut.
  - Le système doit envoyer des accusés de réception à l'utilisateur après livraison des posts par les destinataires.
  - Le système doit permettre de télécharger les images jointes aux posts.
  - Le système doit permettre à l'utilisateur d'attacher un post à une adresse précise.
  - Le système doit permettre à l'utilisateur de fixer une heure précise pour la livraison d'un post.

- Contrôle
  Les exigences de l'univers de valeur attendue « Contrôle » sont les suivantes.

  - Le système doit permettre un paramétrage plus fin des types d'informations reçues en proposant des sous-types pour les types d'information qui le permettent. Par exemple, l'actualité pourrait s'affiner en « Politique », « Finances », « Sport », etc.
  - Le système doit permettre une gestion explicite de la redondance des informations par l'utilisateur.

- Divers
  Les exigences de l'univers de valeur « Divers » regroupe des exigences liées à différents aspects pour lesquels les nombres de déclaration étaient trop faibles pour leur consacrer un univers de valeur. Les exigences sont les suivantes.

  - Le système doit fournir d'autres types d'information (informations sur les boutiques, informations sur les promotions dans une boutique).
  - Le système doit permettre à l'utilisateur d'accéder à des commentaires sur les lieux proposés.
  - Le système doit permettre à l'utilisateur de commenter sur les lieux.
  - Le système doit fournir à l'utilisateur l'itinéraire jusqu'à une entité géo-localisée.

Les résultats de l'analyse de la valeur attendue démontrent que les craintes exprimées par participants par rapport au contrôle, lors de la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis, ont été contournées : la valeur attendue du système par rapport au contrôle a été accomplie.

7.7.3.3 Estimation de la valeur : comparaison de cartes de valeur

Cette section donne une estimation de la valeur de Cocoon conformément à la stratégie développée dans la première section de ce chapitre (comparaison de cartes de valeur).
Les figures 7.11 et 7.12 présentent les cartes de valeur centrées sur la poussée d'informations contextuelle construites respectivement au début de la phase de conception et à l'issue de l'évaluation en situation réelle. La figure 7.13 repropose la carte de valeur centrée sur la présentation de l'information et l'interaction et sur les posts construite au début de la phase de conception. Elle est mise en face des cartes de valeur présentées en figures 7.14 et 7.15 centrées respectivement sur la présentation de l'information et l'interaction et sur les posts, construites à l'issue de l'évaluation en situation réelle.

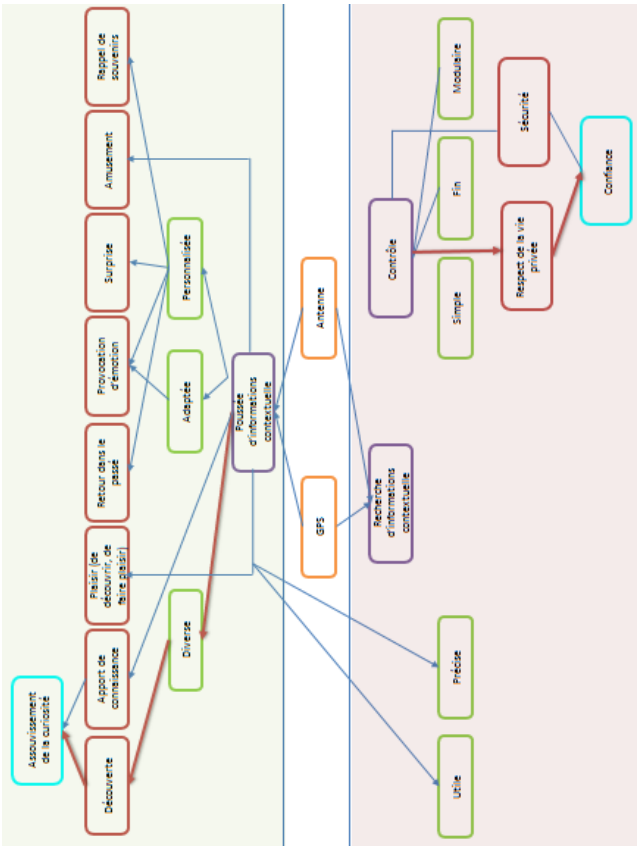


FIGURE 7.11 – Carte de valeur (partielle) construite dans la phase de conception

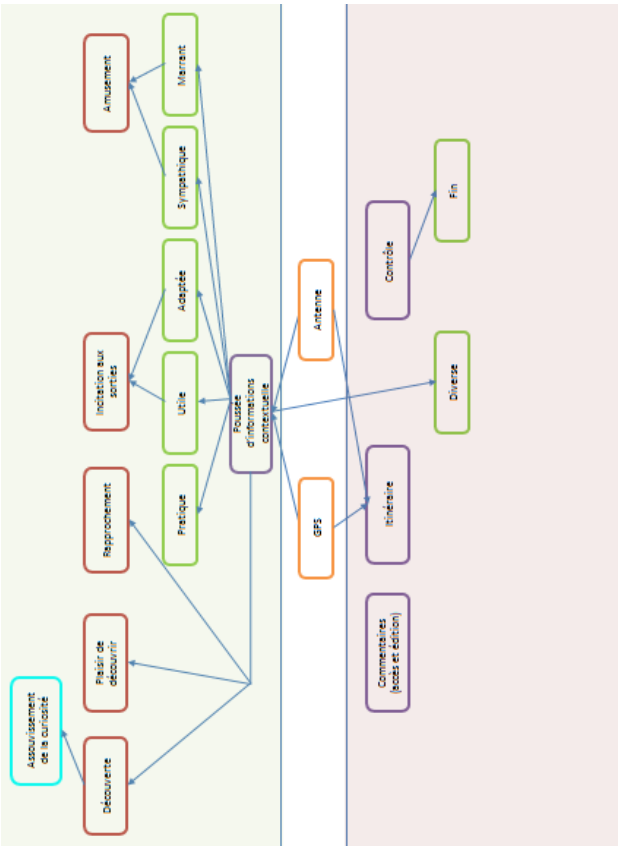


FIGURE 7.12 – Carte de valeur (partielle) construite à l'issue de la phase d'évaluation

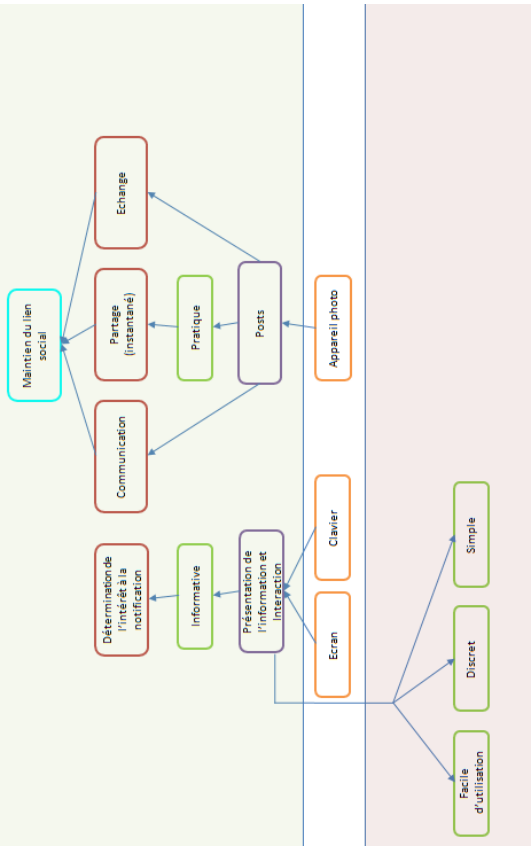


FIGURE 7.13 – Carte de valeur (partielle) construite dans la phase de conception

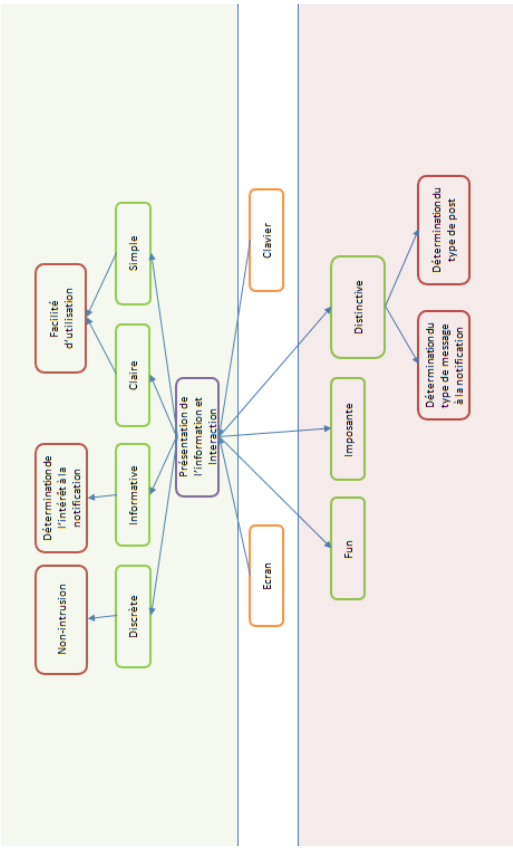


FIGURE 7.14 – Carte de valeur (partielle) construite à l'issue de la phase d'évaluation

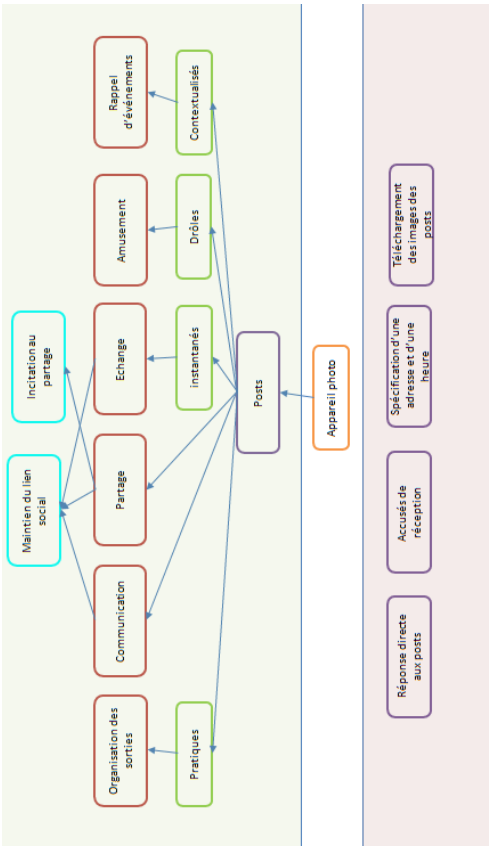


FIGURE 7.15 – Carte de valeur (partielle) construite à l'issue de la phase d'évaluation

Au regard des cartes de valeur montrées précédemment, on peut estimer que Cocoon a Délivré sa valeur de manière partielle. En effet, on note la présence de nouveaux éléments de valeur perçue dans la dernière carte de valeur. On note également l'absence des éléments de valeur attendue mis en évidence lors de la phase initiale dans cette carte. Cependant, on peut aussi noter l'absence de la plupart des éléments de valeur perçue liés aux sentiments et aux émotions révélés lors de l'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis. A notre sens, deux facteurs sont principalement à l'origine de cette absence. Le premier est lié à la composition de l'échantillon de participants. Nous pensons que l'expérience aurait été différente pour des groupes constitués autour de familles. Le deuxième facteur est lié à la nature des informations personnelles pérennes collectées auprès des participants. En effet, pour ne pas pénétrer dans la vie des participants, ces informations ont été réduites aux plus basiques et, par conséquent, peu susceptibles de créer des sentiments ou des émotions.

Les éléments de valeur attendue qui ressortent de l'évaluation de Cocoon suggèrent une itération partielle car ils concernent uniquement des aspects fonctionnels et interactionnels. La représentativité des éléments de valeur identifiés lors de la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis sur la dernière carte de valeur construite montre que la valeur de Cocoon a été bien comprise. Un seul élément de valeur, à savoir la diversité qui soutient la non-spécialisation, est potentiellement sujet à la Dénégation car elle n'est ressortie comme un élément de valeur perçue de Cocoon.

7.8 Conclusion, remarques et recommandations

7.8.1 Conclusion

Ce chapitre présente le travail réalisé pour l'opérationnalisation de la phase d'évaluation de la CCV. Il apporte les contributions suivantes.

- Nous proposons stratégie, basée sur une comparaison de cartes de valeur, pour l'estimation de la valeur.

- Nous mettons en évidence des résultats intéressants à partir des usages de Cocoon :
  - les informations personnelles sont plus importantes que les informations impersonnelles aux yeux des utilisateurs ;
  - les informations impersonnelles sont plus utiles en alors que les informations impersonnelles éphémères peuvent servir dans la vie de tous les jours ;

  - le contrôle doit être une fonctionnalité par défaut dans un système tel que Cocoon ;
  - un système tel que Cocoon ne doit pas laisser tout le contrôle à la charge de l'utilisateur ;
  - la persistance des informations n'est pas pertinente dans un système tel que Cocoon ;
  - un système tel que Coccon s'utilise dans un cercle restreint.

- Nous mettons en évidence l'importance de l'utilisabilité, qui, est clairement apparue comme un élément de valeur perçue. Par conséquent, il est important d'en tenir compte durant toute la conception, même si la valeur va certainement au-delà.

7.8.2 Remarques et recommandations

Des problèmes de vocabulaire et/ou de terminologie pourraient potentiellement compromettre la comparaison des cartes de valeur si elles sont construites par différentes personnes.

Afin de faciliter la comparaison des cartes de valeur, nous conseillons de construire des cartes partielles par fonctionnalité. Ceci permettra également d'éviter le problème d'espace par rapport à la taille des cartes.

Chapitre 8

Conclusion et Perspectives

8.1 Conclusion

La conception centrée valeur est une méthode de conception introduite par Gilbert Cockton dans le but d'aller au-delà de l'utilisabilité. L'auteur a proposé un canevas pour la CCV ainsi qu'un ensemble d'outils destinés à soutenir sa mise en œuvre. Cependant, jusqu'ici, les opérationnalisions de ce canevas sont restées partielles et ont été réalisées par Gilbert Cockton lui-même, d'où un manque de recul de la communauté vis-à-vis de la méthode. Dans cette thèse, nous mettons en œuvre le canevas pour la CCV, intégralement, à travers la conception de Cocoon, un système mobile et sensible au contexte qui intègre des informations personnelles et impersonnelles, pérennes et éphémères. La thèse présente ainsi un travail complet qui a impliqué les utilisateurs à chaque phase :

- entretiens individuels en phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis ;
- tests utilisateurs en phase de conception ;
- évaluation en situation réelle et entretiens collectifs en phase d'évaluation.

La thèse apporte plusieurs contributions sur les plans conceptuel et méthodologique.

8.1.1 Contributions conceptuelles

La thèse apporte trois contributions sur le plan conceptuel.

8.1.1.1 La taxonomie PIPE

Nous avons introduit la taxonomie PIPE, pour la caractérisation de l'information, à partir d'une étude de l'existant. Nous avons montré que les systèmes existants ne couvrent pas la taxonomie : ils sont spécialisés. Les informations personnelles sont particulièrement peu traitées.

8.1.1.2 Cocoon

Nous avons conçu, implémenté et évalué Cocoon, un système qui couvre complètement la taxonomie PIPE. Nous avons évalué Cocoon en situation réelle auprès de quinze utilisateurs potentiels. A partir de cette évaluation, nous avons mis en évidence des résultats intéressants :

- les informations personnelles sont plus importantes que les informations impersonnelles aux yeux des utilisateurs ;
- les informations impersonnelles pérennes sont plus utiles en terre inconnue alors que les informations impersonnelles éphémères peuvent servir dans la vie de tous les jours ;
- le contrôle doit être une fonctionnalité par défaut dans un système tel que Cocoon ;
- l'utilisabilité est importante et représente de la valeur.

8.1.1.3 Le concept d'arbre de vie

Nous avons introduit le concept d'arbre de vie pour pallier le manque de sources d'informations personnelles riches. Un arbre de vie est un réseau social étendu qui peut aussi accueillir des animaux, des objets, etc. et dans lequel les utilisateurs peuvent dévoiler des informations plus personnelles.

8.1.2 Contributions méthodologiques

8.1.2.1 Un retour d'expérience, des remarques et recommandations

Nous démontrons avant tout l'applicabilité de la conception centrée valeur. Grâce à notre expérience, pour chaque phase, nous formulons des remarques et des recommandations pour des mises en œuvres futures plus performantes :

- mener également une étude quantitative de la valeur, à l'aide de questionnaires par exemple ;
- tenter d'approcher les valeurs individuelles des utilisateurs lors de l'étude de la valeur, en utilisant par exemple les valeurs de Schwartz ;

- effectuer une mise en contexte (enrichissement) de la valeur lors de l'analyse de la valeur afin de faciliter la construction des cartes de valeur ;

- accorder la même importance à la valeur perçue et à la valeur attendue lors de la conception ;

- opter pour une « carte de valeur par fonctionnalité » pour contourner le problème d'espace lié à la taille des cartes de valeur et s'attacher à l'utilisabilité.

8.1.2.2 Une meilleure compréhension de la valeur

Grâce aux entretiens individuels menés en phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis, nous montrons que la valeur se décline suivant deux perspectives (la valeur perçue et la valeur attendue) et qu'elle se rapporte à différents aspects (utilisabilité, fonctionnalités, conséquences d'usage, etc.).

8.1.2.3 Un cadre pratique pour la construction des cartes de valeur

Nous proposons un cadre pratique pour la construction des cartes de valeur. Ce cadre se compose d'un canevas et d'une procédure associée qui permet une construction systématique des cartes de valeur. Cette contribution pallie le problème de manque de cadre et de référence auquel nous avons été confrontés lors de notre expérience.

8.1.2.4 Une stratégie pour l'estimation de la valeur

Nous proposons une stratégie pour l'estimation de la valeur. Cette stratégie repose sur la comparaison de cartes de valeur. Elle permet ainsi de passer outre le manque de critères (et métriques associées) pour la mesure d'éléments peu communément intégrés, jusqu'ici, en conception de systèmes interactifs.

La conception centrée valeur est surtout une philosophie, un état d'esprit. En effet, comme le dit Gilbert Cockton et comme le montre notre expérience, la plupart des techniques existantes s'appliquent. En revanche, les cartes de valeur sont une nouveauté et elles ont du potentiel : elles peuvent faire opérer de réels changements dans la façon dont les systèmes sont conçus et évalués car leur utilisation assure deux éléments clé : l'engagement des concepteurs par rapport aux objectifs de la conception et la crédibilité du système interactif.

8.2 Perspectives

Les perspectives de cette thèse se déclinent également suivant deux axes : conceptuel et méthodologique.

8.2.1 Perspectives conceptuelles

8.2.1.1 Itération

A court terme, nous souhaitons apporter des corrections à Cocoon dans le but de combler la valeur attendue ressortie lors de la phase d'évaluation. Ensuite, nous envisageons de réévaluer le système auprès d'un échantillon plus large et plus varié (avec des groupes composés de membres de famille), sur une plus longue période.

8.2.1.2 Arbre de vie

A court et à moyen termes, nous souhaitons développer le concept de l'arbre de vie. Nous souhaitons tout d'abord vérifier l'acceptabilité du concept auprès des utilisateurs lors de *focus group*. Au cours de ces *focus group*, nous nous intéresserons également aux autres informations plus personnelles que les utilisateurs souhaitent et acceptent de dévoiler.
A long terme, nous allons nous intéresser à l'exploitation en sédentaire de l'arbre de vie. Nous souhaitons tout d'abord développer diverses visualisations d'un arbre de vie. Ensuite, nous souhaitons mener des entretiens individuels afin de présenter ces visualisations ainsi que les adaptations envisagées, à l'aide de scénarimages. Enfin, sur la base des résultats de cette étude, nous développerons un prototype qui sera évalué en situation réelle dans les domiciles.

8.2.2 Perspectives méthodologiques

8.2.2.1 Ontologie pour la valeur

La plupart des éléments de valeur pour Cocoon sont valables pour de nombreux systèmes ubiquitaires. Aussi, il peut être intéressant de créer une ontologie pour la valeur. Il pourrait être particulièrement intéressant d'organiser cette ontologie plus finement par type de fonctionnalité. Pour la création d'une ontologie pour la valeur, on peut mener des études qualitatives puis quantitatives de la valeur de systèmes existants.
Une ontologie pour la valeur permettra d'une part de remédier au problème de vocabulaire et de terminologie soulevé par rapport à la stratégie d'estimation de la valeur que nous proposons. Elle facilitera, d'autre part, la mise en œuvre de la CCV et, plus particulièrement, la phase d'étude des besoins, des désirs et des besoins non ressentis. En effet, grâce à l'ontologie pour la valeur, cette phase initiale pourrait être réalisée sans l'implication des utilisateurs.

8.2.2.2 Critères d'évaluation de la valeur

Comme nous l'avons dit, l'établissement de critères fiables et valides n'est pas une tâche facile. Aussi, nous pensons que la communauté doit se pencher sur la question pour proposer des critères pour l'évaluation de la valeur. Ce travail sera plus facile avec une ontologie qui donne une liste d'éléments de valeur standards.

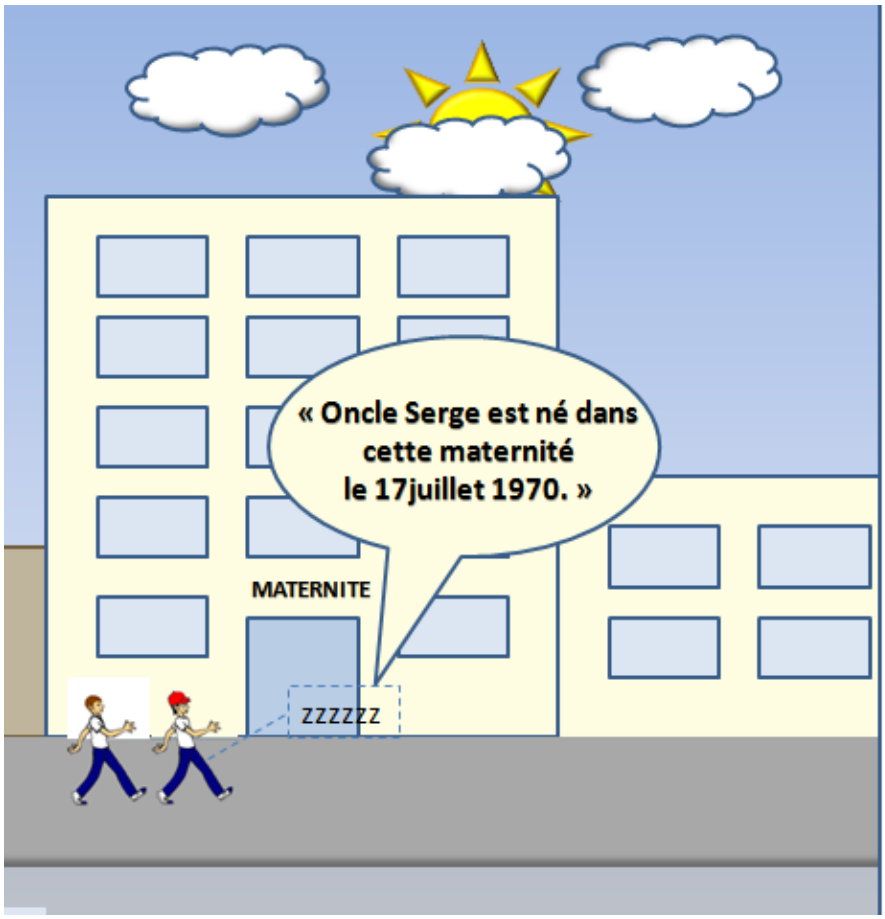
8.2.2.3 Ateliers sur la CCV

Parce que nous croyons en la conception centrée valeur, nous pensons qu'il serait intéressant de sensibiliser et former les concepteurs pour sa mise en œuvre. Nous souhaitons concrétiser cette ambition grâce à des ateliers autour de la conception centrée valeur dans les laboratoires et les entreprises. Nous souhaitons tout particulièrement valider notre cadre pratique pour la construction des cartes de valeur et notre stratégie pour l'estimation de la valeur auprès des autres concepteurs.

Annexe A

Exemple de scénarimage

Information liée à un parent



Bob fait visiter Grenoble à son cousin Nicolas. Arrivés dans un quartier que Bob n'a pas l'habitude de fréquenter, le téléphone de Bob vibre…

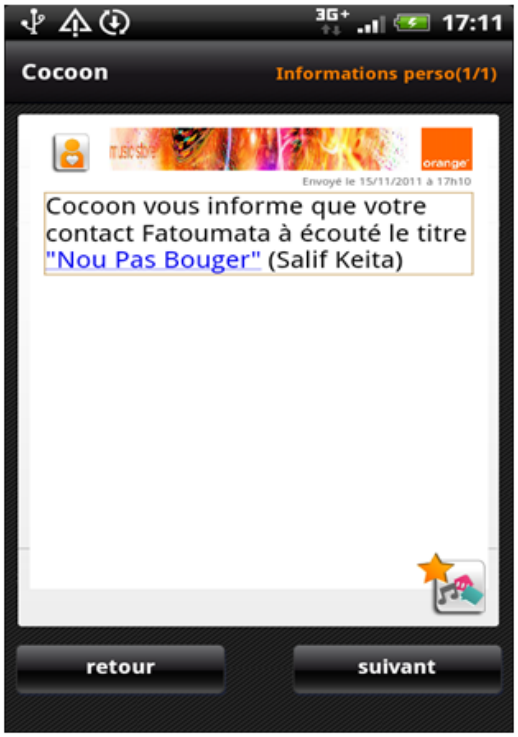
Bob consulte son téléphone et découvre que Cocoon lui indique son oncle Serge est né dans la maternité auprès de laquelle ils se trouvent.

Annexe B

Exemple de pages de présentation d'information dans Cocoon

B.1 Musique écoutée par un contact

Cocoon fournit à l'utilisateur des informations sur les musiques écoutées (une à la fois) par ses contacts. La page de présentation de telles informations fournit le titre de la musique écoutée ainsi que le nom de l'artiste qui la chante. S'il le désire, l'utilisateur peut écouter un extrait de la musique à travers le lien qui réside derrière le titre.



B.2 Recommandations de musique

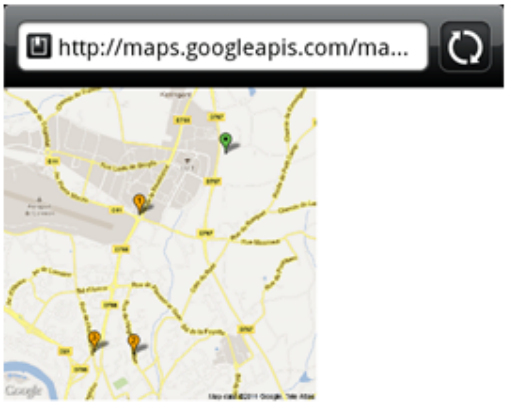
Cocoon recommande à l'utilisateur des chansons similaires à celles qu'il écoute sur son téléphone mobile. La page de présentation de telles informations explique brièvement l'issue des recommandations (la musique précise à partir de laquelle elles ont été calculées) et les propositions du système sont affichées sous forme de liste. S'il le désire, l'utilisateur peut écouter un extrait de chaque musique à travers le lien qui réside derrière le titre de la musique.

B.3 Actualités

Cocoon fournit à l'utilisateur des informations sur l'actualité. La page de présentation de telles informations affiche les grands titres, accompagnés d'images et de brefs résumés, sous forme de liste. S'il le désire, l'utilisateur peut lire le texte complet de chaque titre en se rendant à l'adresse qui réside derrière le titre.

B.4 Histoire et culture générale

Cocoon fournit à l'utilisateur des informations relatives à l'histoire et la culture générale. La page de présentation de telles informations présente les points d'intérêt suggérés par le système et leur distance approximative de la localisation de l'utilisateur sous forme de liste. La page de présentation également une carte sur laquelle sont positionnés l'utilisateur et les points d'intérêt. S'il le désire l'utilisateur accéder uniquement à la carte pour pouvoir l'agrandir.



Annexe C

Profil détaillé des participants à l'évaluation

C.1 Informations sociodémographiques

Groupe	Participant	Sexe	Age	Profession
1	11	Femme	25	Pédicure
	12	Femme	24	Pédicure
	13	Homme	24	Conducteur de travaux
2	21	Femme	28	Agent de sûreté aérienne
	22	Femme	31	Agent de sûreté aérienne
	23	Homme	28	Agent de sûreté aérienne
3	31	Femme	23	Télé-conseillère
	32	Homme	28	Courtier assurance/gestion patrimoine
	33	Homme	29	Télé-conseiller
4	41	Homme	20	Etudiant
	42	Homme	19	Etudiant
	43	Homme	19	Etudiant
5	51	Homme	26	Informaticien
	52	Femme	21	Conseillère clientèle en Assurance
	53	Homme	23	Militaire

C.2 Liens

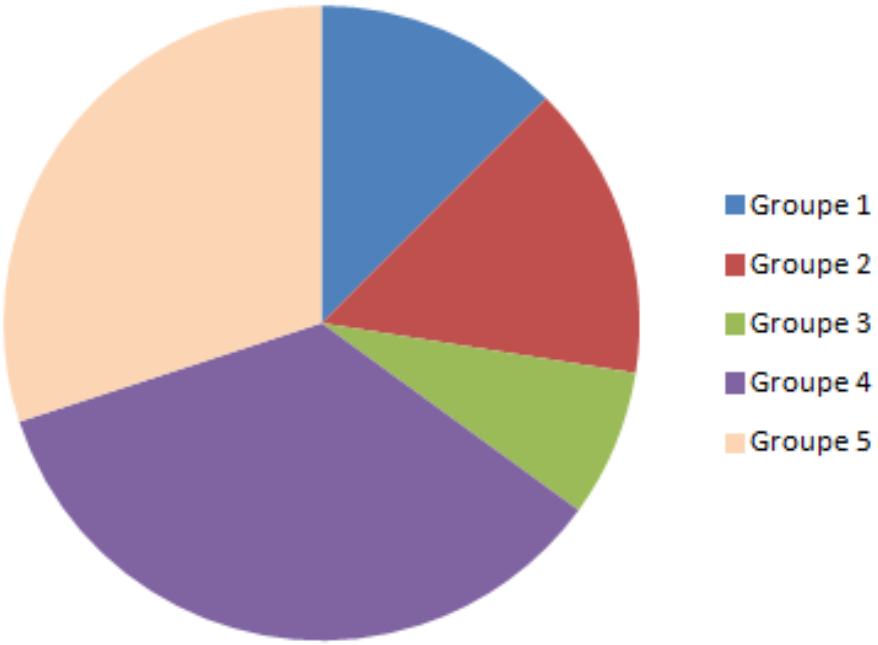
Groupe	Participant n°1	Participant n°2	Lien social
1	11	12	Amis
	11	13	Aucun
	12	13	Conjoints
2	21	22	Amis/collègues
	21	23	Collègues
	22	23	Collègues
3	31	32	Amis
	31	33	Conjoints
	32	33	Amis
4	41	42	Amis
	41	43	Amis
	42	43	Amis
5	51	52	Cousins
	51	53	Amis
	52	53	Amis

Annexe D

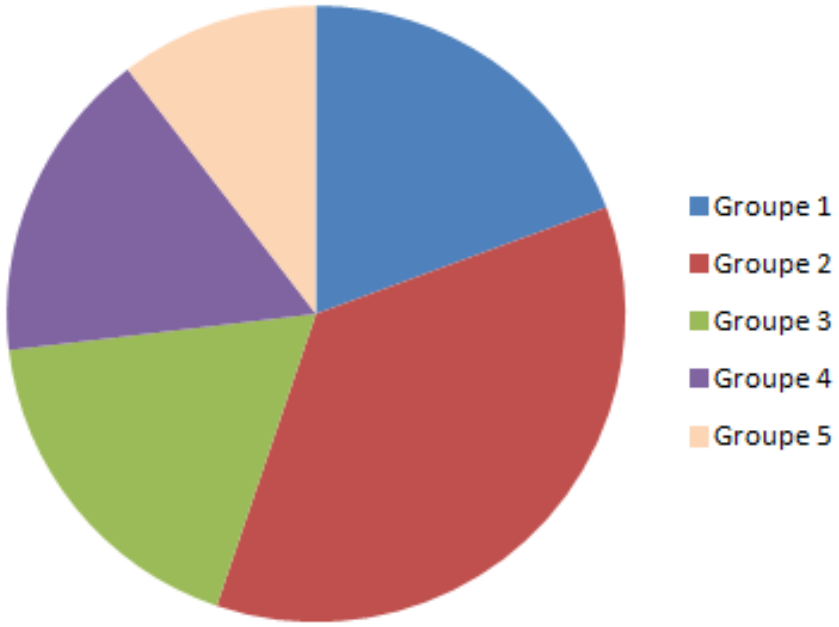
Résultats par groupe

D.1 Nombres de notifications envoyées

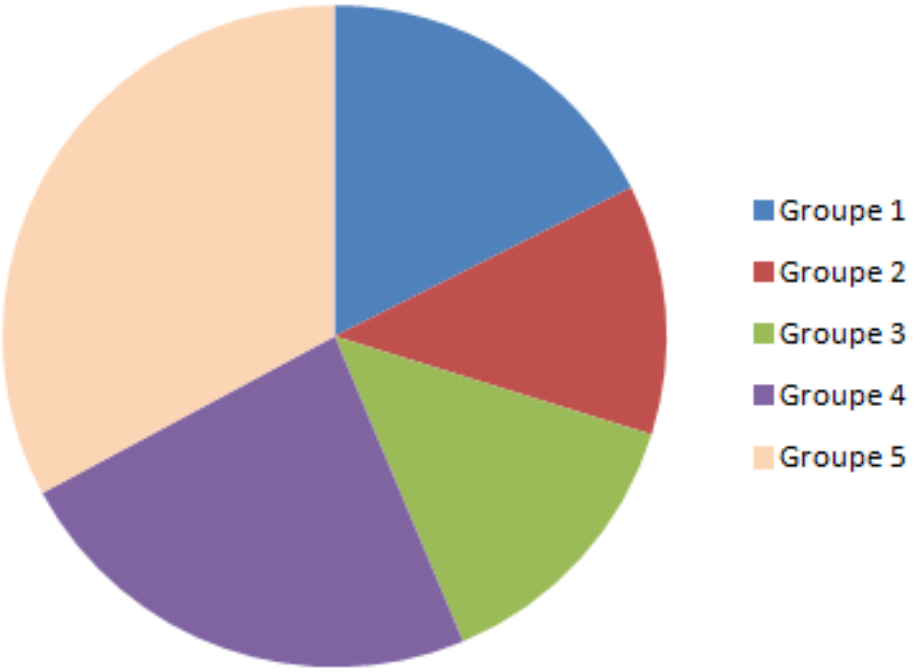
D.1.1 Informations personnelles pérennes



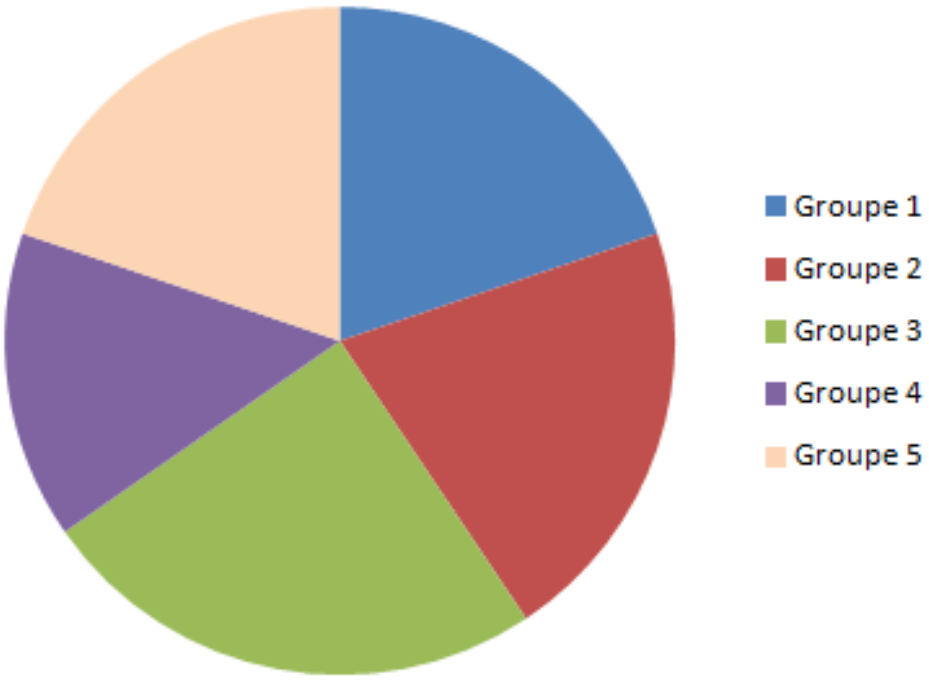
D.1.2 Informations personnelles éphémères



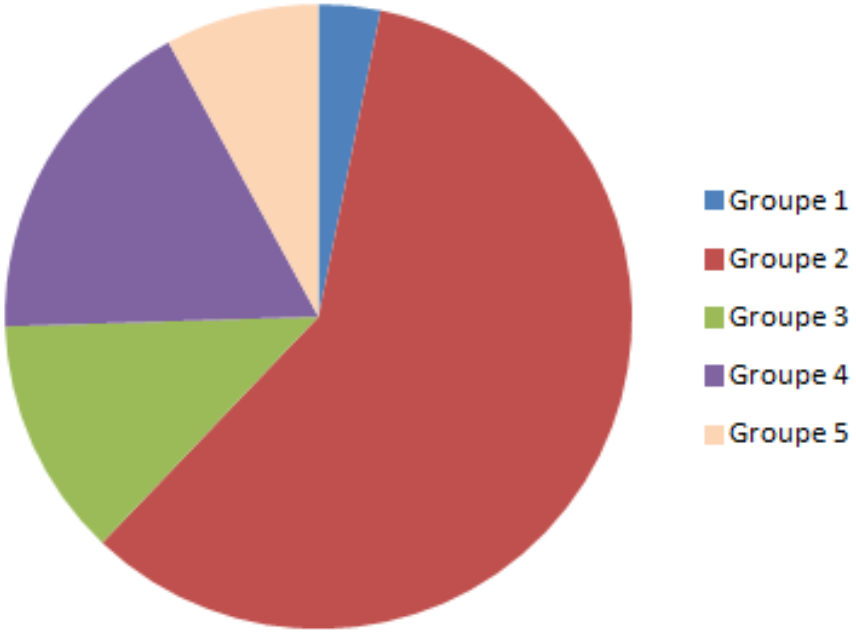
D.1.3 Informations impersonnelles pérennes



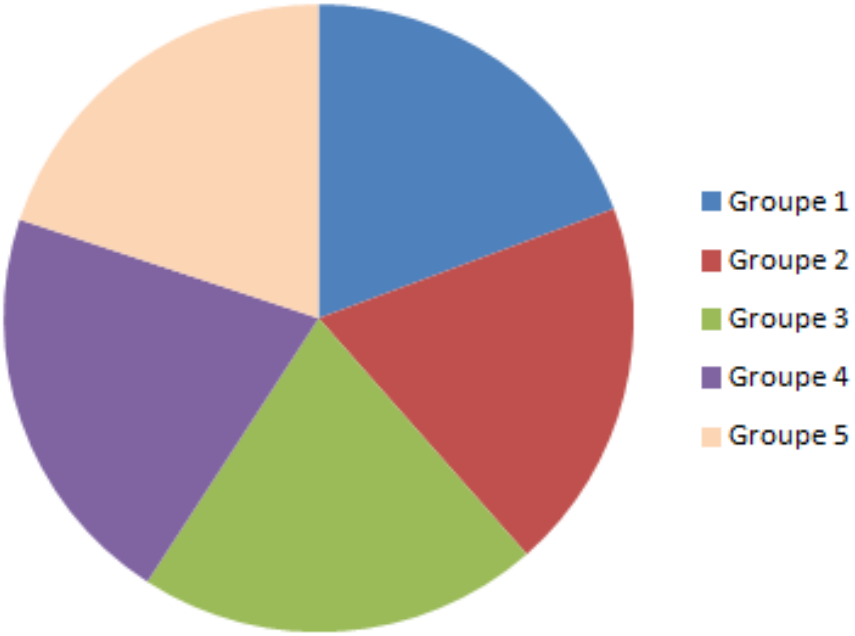
D.1.4 Informations impersonnelles éphémères



D.1.5 Posts



D.1.6 Actualités



Bibliographie

[Acquisti 2006] Alessandro Acquisti et Ralph Gross. *Imagined Communities : Awareness, Information Sharing, and Privacy on the Facebook*. In George Danezis et Philippe Golle, editeurs, Privacy Enhancing Technologies, volume 4258 of *Lecture Notes in Computer Science*, chapitre 3, pages 36–58. Springer Berlin / Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2006. (Cité en page 12.)

[Adler 1994] P. A. Adler et P. Adler. *Observational techniques*. Handbook of qualitative research, pages 377–392, 1994. (Cité en page 27.)

[Adresses] Adresses. http://http://www.google.com/intl/fr_ALL/mobile/places/. (Cité en pages 78 et 87.)

[Al Takrouri 2008] Bashar Al Takrouri, Karen Detken, Carlos Martinez, Mari Klara Oja, Steve Stein, Luo Zhu et Andreas Schrader. *Mobile HolstenTour : contextualized multimedia museum guide*. In Proceedings of the 6th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia, MoMM '08, pages 460–463, New York, NY, USA, 2008. ACM. (Cité en pages 78 et 84.)

[Alben 1996] Lauralee Alben. *Quality of experience : defining the criteria for effective interaction design*. interactions, vol. 3, no. 3, pages 11–15, Mai 1996. (Cité en page 49.)

[Anderson 1998] Marcia G. Anderson. *Every object tells a story*. Minnesota History Magazine, vol. 56, pages 238–247, 1998. (Cité en page 96.)

[Andreasen 2007] Morten Sieker Andreasen, Henrik Villemann Nielsen, Simon Ormholt Schroder et Jan Stage. *What happened to remote usability testing ? : an empirical study of three methods*. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, CHI '07, pages 1405–1414, New York, NY, USA, 2007. ACM. (Cité en page 30.)

[Arase 2010] Yuki Arase, Fei Ren et Xing Xie. *User activity understanding from mobile phone sensors*. In Proceedings of the 12th ACM international conference adjunct papers on Ubiquitous computing, Ubicomp '10, pages 391–392, New York, NY, USA, 2010. ACM. (Cité en pages 70 et 73.)

[Baker 2006] Lynda M. Baker. *Observation : A complex research method*. Library Trends, pages 171–189, 2006. (Cité en page 27.)

[Bannon 1991] Liam J. Bannon et Susanne Bodker. *Designing interaction*. chapitre Beyond the interface : encountering artifacts in use, pages 227–253. Cambridge University Press, New York, NY, USA, 1991. (Cité en page 49.)

[Bannon 2006] Liam J. Bannon. *Forgetting as a feature, not a bug : the duality of memory and the implications for ubiquitous computing.* CoDesign, vol. 2, no. 1, pages 3–15, Mars 2006. (Cité en page 117.)

[Baur 2011] Dominikus Baur, Bernhard Hering, Sebastian Boring et Andreas Butz. *Who needs interaction anyway : exploring mobile playlist creation from manual to automatic.* In Proceedings of the 16th international conference on Intelligent user interfaces, IUI '11, pages 291–294, New York, NY, USA, 2011. ACM. (Cité en pages 78 et 89.)

[Bellotti 2008] Victoria Bellotti, Bo Begole, Ed H. Chi, Nicolas Ducheneaut, Ji Fang, Ellen Isaacs, Tracy King, Mark W. Newman, Kurt Partridge, Bob Price, Paul Rasmussen, Michael Roberts, Diane J. Schiano et Alan Walendowski. *Activity-based serendipitous recommendations with the Magitti mobile leisure guide.* In Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems, CHI '08, pages 1157–1166, New York, NY, USA, 2008. ACM. (Cité en page 78.)

[Bentley 2011] Frank R. Bentley, Santosh Basapur et Sujoy Kumar Chowdhury. *Promoting intergenerational communication through location-based asynchronous video communication.* In Proceedings of the 13th international conference on Ubiquitous computing, UbiComp '11, pages 31–40, New York, NY, USA, 2011. ACM. (Cité en pages 78, 88 et 163.)

[Binder 2009] Jens Binder, Andrew Howes et Alistair Sutcliffe. *The problem of conflicting social spheres : effects of network structure on experienced tension in social network sites.* In Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems, CHI '09, pages 965–974, New York, NY, USA, 2009. ACM. (Cité en page 12.)

[Bodker 2002] Susanne Bodker et Jacob Buur. *The design collaboratorium : a place for usability design.* ACM Trans. Comput.-Hum. Interact., vol. 9, no. 2, pages 152–169, Juin 2002. (Cité en page 48.)

[Bourcier 2008] Johann Bourcier. *Auto-Home : une plate-forme pour la gestion autonomique d'applications pervasives.* PhD thesis, Université Joseph Fourier, Grenoble, November 2008. (Cité en page 10.)

[Brown 2007] Barry Brown, Alex Taylor, Shahram Izadi, Abigail Sellen, Joseph Kaye et Rachel Eardley. *Locating Family Values : A Field Trial of the Whereabouts Clock.* pages 354–371. 2007. (Cité en page 16.)

[Brézillon 2002] P Brézillon. Expliciter le contexte dans les objets communicants, chapitre 21, pages 295–303. Lavoisier, 2002. (Cité en page 70.)

[Calvary 2003] Gaëlle Calvary, Joëlle Coutaz, David Thevenin, Q. Limbourg, L. Bouillon et Jean Vanderdonckt. *A unifying reference framework for multi-*

target user interfaces. Interacting With Computers Vol. 15/3, pages 289–308, 2003. (Cité en page 70.)

[Camara 2012] Fatoumata Camara, Gaëlle Calvary, Rachel Demumieux et Nadine Mandran. *Where do facebook intelligent lists come from ?* In Proceedings of the 2012 ACM international conference on Intelligent User Interfaces, IUI '12, pages 289–292, New York, NY, USA, 2012. ACM. (Cité en page 12.)

[Chen 2000] Guanling Chen et David Kotz. *A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research.* Rapport technique, Hanover, NH, USA, 2000. (Cité en page 70.)

[Cockton 2004a] Gilbert Cockton. *From quality in use to value in the world.* In CHI '04 extended abstracts on Human factors in computing systems, CHI EA '04, pages 1287–1290, New York, NY, USA, 2004. ACM. (Cité en pages 46 et 56.)

[Cockton 2004b] Gilbert Cockton. *Value-centred HCI.* In Proceedings of the third Nordic conference on Human-computer interaction, NordiCHI '04, pages 149–160, New York, NY, USA, 2004. ACM. (Cité en pages 46 et 51.)

[Cockton 2005] Gilbert Cockton. *A development framework for value-centred design.* In CHI '05 extended abstracts on Human factors in computing systems, CHI EA '05, pages 1292–1295, New York, NY, USA, 2005. ACM. (Cité en pages 47 et 55.)

[Cockton 2006] Gilbert Cockton. *Designing worth is worth designing.* In Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction : changing roles, NordiCHI '06, pages 165–174, New York, NY, USA, 2006. ACM. (Cité en pages 16, 47, 53, 55, 56, 103 et 158.)

[Cockton 2008a] Gilbert Cockton. *Designing worth—connecting preferred means to desired ends.* interactions, vol. 15, no. 4, pages 54–57, Juillet 2008. (Cité en pages 16, 60, 61 et 123.)

[Cockton 2008b] Gilbert Cockton. *Putting Value into Evaluation.* In Effie Lai-Chong Law, Ebba Thora Hvannberg et Gilbert Cockton, editeurs, Maturing Usability, Human Computer Interaction Series, pages 287–317. Springer London, 2008. (Cité en pages 16, 60, 63 et 123.)

[Cockton 2008c] Gilbert Cockton. *Sketch worth, catch dreams, be fruity.* In CHI '08 extended abstracts on Human factors in computing systems, CHI EA '08, pages 2579–2582, New York, NY, USA, 2008. ACM. (Cité en pages 16, 60, 61 et 123.)

[Cockton 2009a] Gilbert Cockton. *Getting there : six meta-principles and interaction design.* In Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems, CHI '09, pages 2223–2232, New York, NY, USA, 2009. ACM. (Cité en page 51.)

[Cockton 2009b] Gilbert Cockton, Dave Kirk, Abigail Sellen et Richard Banks. *Evolving and augmenting worth mapping for family archives.* In Proceedings of the 23rd British HCI Group Annual Conference on People and Computers : Celebrating People and Technology, BCS-HCI '09, pages 329–338, Swinton, UK, UK, 2009. British Computer Society. (Cité en pages 16, 60, 61 et 123.)

[Cockton 2009c] Gilbert Cockton, Sari Kujala, Piia Nurkka et Taneli Hölttä. *Supporting Worth Mapping with Sentence Completion.* In Proceedings of the 12th IFIP TC 13 International Conference on Human-Computer Interaction : Part II, INTERACT '09, pages 566–581, Berlin, Heidelberg, 2009. Springer-Verlag. (Cité en pages 16, 60 et 123.)

[Crowley 2002] James L. Crowley, Joëlle Coutaz, Gaeten Rey et Patrick Reignier. *Perceptual Components for Context Aware Computing.* In Proceedings of the 4th international conference on Ubiquitous Computing, UbiComp '02, pages 117–134, London, UK, UK, 2002. Springer-Verlag. (Cité en page 70.)

[Degenne 1999] A Degenne et M Forsé. Les réseaux sociaux. 1999. (Cité en page 75.)

[Dey 2001] Anind K. Dey. *Understanding and Using Context.* Personal Ubiquitous Comput., vol. 5, no. 1, pages 4–7, 2001. (Cité en pages 70 et 74.)

[Dro 2005] Context awareness in i-centric systems - dynamic context learning using a rule-based approach -, 2005. (Cité en page 72.)

[Dunbar 1993] R. I. M. Dunbar. *Co-Evolution Of Neocortex Size, Group Size And Language In Humans.* Behavioral and Brain Sciences, vol. 16, no. 4, 1993. (Cité en page 13.)

[Ellison 2007] N. B. Ellison, C. Steinfield et C. Lampe. *The Benefits of Facebook "Friends :" Social Capital and College Students' Use of Online Social Network Sites.* Journal of Computer-Mediated Communication, vol. 12, no. 4, pages 1143–1168, Juillet 2007. (Cité en page 12.)

[Engestrom 1990] Y Engestrom. *When is a Tool ? Multiple Meanings of Artifacts in Human Activity.* In Learning, Working and Imaging, pages 171–195, 1990. (Cité en page 49.)

[Fonseca 2010] Nuno Fonseca, Luís Rente et Carlos Bento. *Selective Delivery of Points of Interest.* In Boris de Ruyter, Reiner Wichert, David Keyson, Panos Markopoulos, Norbert Streitz, Monica Divitini, Nikolaos Georgantas et Antonio Mana Gomez, editeurs, Ambient Intelligence, volume 6439 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 295–299. Springer Berlin / Heidelberg, 2010. (Cité en page 149.)

[Friedman 2003] Batya Friedman et Peter H. Kahn Jr. *The human-computer interaction handbook.* chapitre Human values, ethics, and design, pages 1177–1201. L. Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, NJ, USA, 2003. (Cité en page 47.)

[Frokjaer 2005] Erik Frokjaer et Kasper Hornbaek. *Cooperative usability testing : complementing usability tests with user-supported interpretation sessions.* In CHI '05 extended abstracts on Human factors in computing systems, CHI EA '05, pages 1383–1386, New York, NY, USA, 2005. ACM. (Cité en page 30.)

[Ganneau 2008] Vincent Ganneau, Gaëlle Calvary et Rachel Demumieux. *Learning Key Contexts of Use in the Wild for Driving Plastic User Interfaces Engineering.* In Proceedings of the 2nd Conference on Human-Centered Software Engineering and 7th International Workshop on Task Models and Diagrams, HCSE-TAMODIA '08, pages 271–278, Berlin, Heidelberg, 2008. Springer-Verlag. (Cité en pages 72 et 73.)

[Gold 1958] R.L. Gold. *Roles in sociological field observations.* Social forces, vol. 36, no. 3, pages 217–223, 1958. (Cité en page 27.)

[Gutman 1982] Jonathan Gutman. *A Means-End Chain Model Based on Consumer Categorization Processes.* Journal of Marketing, vol. 46, no. 2, pages 60–72, 1982. (Cité en page 58.)

[Hadouni 2009] L Hadouni, L Mesnildrey, M Lesueur et S Gouin. Etude des attentes des consommateurs de produits de la mer frais et de leurs comportements selon les circuits de distribution - n°3 analyse des chaînes moyens-fins. Projet labellisé par le Pôle Mer, 2009. (Cité en page 60.)

[Hallnäs 2002] Lars Hallnäs et Johan Redström. *From use to presence : on the expressions and aesthetics of everyday computational things.* ACM Trans. Comput.-Hum. Interact., vol. 9, no. 2, pages 106–124, Juin 2002. (Cité en page 48.)

[Hassenzahl 2006] M Hassenzahl et N Tractinsky. *User Experience - A research agenda.* Behaviour & Information Technology, no. 25, pages 91–97, 2006. (Cité en page 50.)

[Hourcade 2007] Juan Pablo Hourcade, Olga I. Garcia et Keith B. Perry. *Learning observation skills by making peanut butter and jelly sandwiches.* In CHI '07 extended abstracts on Human factors in computing systems, CHI EA '07, pages 1753–1758, New York, NY, USA, 2007. ACM. (Cité en page 27.)

[Huuskonen 2010] Saila Huuskonen et Pertti Vakkari. *Client information system as an everyday information tool in child protection work.* In Proceedings of the third symposium on Information interaction in context, IIiX '10, pages 3–12, New York, NY, USA, 2010. ACM. (Cité en page 27.)

[Isomursu 2004] Minna Isomursu, Kari Kuutti et Soili Väinämö. *Experience clip : method for user participation and evaluation of mobile concepts.* In Proceedings of the eighth conference on Participatory design : Artful integration : interweaving media, materials and practices - Volume 1, PDC 04, pages 83–92, New York, NY, USA, 2004. ACM. (Cité en page 34.)

[Jakob 2000] Nielsen Jakob. *Why You Only Need to Test with 5 Users.* http ://www.useit.com/alertbox/20000319.html, 2000. (Cité en page 30.)

[Jambon 2010] Francis Jambon, Nadine Mandran, Brigitte Meillon et Christian Perrot. *Évaluation des systèmes mobiles et ubiquitaires : proposition de méthodologie et retours d'expérience.* Journal d'Interaction Personne Système (JIPS), vol. 1, no. 1, pages 5 :1–5 :34, 2010. (Cité en pages 32, 34, 36, 37, 42 et 70.)

[Jones 2010] Simon Jones et Eamonn O'Neill. *Feasibility of structural network clustering for group-based privacy control in social networks.* In Proceedings of the Sixth Symposium on Usable Privacy and Security, SOUPS '10, pages 9 :1–9 :13, New York, NY, USA, 2010. ACM. (Cité en page 12.)

[Kjeldskov 2004a] Jesper Kjeldskov, Mikael B. Skov, Benedikte S. Als et Rune T. Høegh. *Is it Worth the Hassle ? Exploring the Added Value of Evaluating the Usability of Context-Aware Mobile Systems in the Field.* In MobileHCI'2004, 2004. (Cité en pages 33, 34, 40, 41 et 42.)

[Kjeldskov 2004b] Jesper Kjeldskov et Jan Stage. *New techniques for usability evaluation of mobile systems.* International Journal of Human-Computer Studies, vol. 60, pages 599–620, 2004. (Cité en pages 33, 34, 40 et 42.)

[Kjeldskov 2005] Jesper Kjeldskov et Jeni Paay. *Just-for-us : a context-aware mobile information system facilitating sociality.* In Proceedings of the 7th international conference on Human computer interaction with mobile devices & services, MobileHCI '05, pages 23–30, New York, NY, USA, 2005. ACM. (Cité en pages 78, 82 et 149.)

[Korpipää 2003a] Panu Korpipää, Miika Koskinen, Johannes Peltola, Satu-Marja Mäkelä et Tapio Seppänen. *Bayesian approach to sensor-based context awareness.* Personal Ubiquitous Comput., vol. 7, pages 113–124, July 2003. (Cité en page 72.)

[Korpipää 2003b] Panu Korpipää, Jani Mantyjarvi, Juha Kela, Heikki Keranen et Esko-Juhani Malm. *Managing Context Information in Mobile Devices.* IEEE Pervasive Computing, vol. 2, pages 42–51, July 2003. (Cité en pages 72 et 73.)

[Lampe 2006] Cliff Lampe, Nicole Ellison et Charles Steinfield. *A face(book) in the crowd : social Searching vs. social browsing.* In Proceedings of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work, CSCW '06, pages 167–170, New York, NY, USA, 2006. ACM. (Cité en page 12.)

[Lampe 2008] Cliff Lampe, Nicole B. Ellison et Charles Steinfield. *Changes in use and perception of facebook.* In Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work, CSCW '08, pages 721–730, New York, NY, USA, 2008. ACM. (Cité en page 12.)

[Latitude] Google Latitude. http://http://www.google.com/intl/fr/mobile/latitude/. (Cité en pages 78 et 85.)

[Law 2009] Effie Lai-Chong Law, Virpi Roto, Marc Hassenzahl, Arnold P.O.S. Vermeeren et Joke Kort. *Understanding, scoping and defining user experience : a survey approach.* In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '09, pages 719–728, New York, NY, USA, 2009. ACM. (Cité en pages 16 et 50.)

[Leskovec 2008] Jure Leskovec et Eric Horvitz. *Planetary-scale views on a large instant-messaging network.* In Proceedings of the 17th international conference on World Wide Web, WWW '08, pages 915–924, New York, NY, USA, 2008. ACM. (Cité en page 75.)

[Liebes 1994] Tamar Liebes et Elihu Katz. The export of meaning : Cross-cultural readings of dallas. 1994. (Cité en page 31.)

[Lin 2011] Yuzhong Lin, Joran Jessurun, Bauke de Vries et Harry J. P. Timmermans. *Motivate : Towards context-aware recommendation mobile system for healthy living.* In PervasiveHealth, pages 250–253. IEEE, 2011. (Cité en pages 78 et 81.)

[Lobet-Maris 2003] Claire Lobet-Maris. *Mobile Phone Tribes : Youth and Social Identity.* Mediating the Human Body : Technology, Communications and Fashion, pages 87–92, 2003. (Cité en page 9.)

[Lunt 1996] P. Lunt et S. Livingstone. *Rethinking the focus group in media and communications research.* Journal of communication, vol. 46, no. 2, pages 79–98, June 1996. (Cité en page 31.)

[Marois 2009] L Marois. *Conception d'une interface de contrôle d'un environnement de communication enrichie et consommation de contenus audiovisuels.* In Actes IHM'09, 2009. (Cité en page 38.)

[Mäenpää 2000] Pasi Mäenpää. *"Digitaalisen arjen ituja. Kännykkä ja urbaani elämäntapal [The shoots of day-to-day digital life. The cell phone and urban lifestyles].* 2000-luvun elämä [Life in the 21st Century], 2000. (Cité en page 9.)

[Menzies 2011] Rachel Menzies, Annalu Waller et Helen Pain. *Peer interviews : an adapted methodology for contextual understanding in user-centred design.* In The proceedings of the 13th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, ASSETS '11, pages 273–274, New York, NY, USA, 2011. ACM. (Cité en page 29.)

[Merton 1987] Robert K. Merton. *The Focussed Interview and Focus Groups : Continuities and Discontinuities.* Public Opinion Quarterly, vol. 51, pages 550–566, 1987. (Cité en page 31.)

[Miller 1956] George A. Miller. *The magical number seven plus or minus two : Some limits on our capacity for processing information.* Psychological review, vol. 63, no. 2, pages 81–97, Mars 1956. (Cité en page 13.)

[Mäkelä 2001] A Mäkelä et J Fulton Suri. *Supporting Users' Creativity : Design to Induce Pleasurable Experiences.* Proceedings of the International Conference on Affective Human Factors Design, pages 387–394, 2001. (Cité en page 50.)

[Morville 2004] Peter Morville. *User Experience Design.* http ://semanticstudios.com/publications/semantics/000029.php, 2004. (Cité en page 50.)

[Nielsen 2006] Christian Monrad Nielsen, Michael Overgaard, Michael Bach Pedersen, Jan Stage et Sigge Stenild. *It's worth the hassle ! : the added value of evaluating the usability of mobile systems in the field.* In Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction : changing roles, NordiCHI '06, pages 272–280, New York, NY, USA, 2006. ACM. (Cité en pages 33, 34, 41 et 42.)

[Norman 1986] Donald A. Norman et Stephen W. Draper. User centered system design ; new perspectives on human-computer interaction. L. Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, NJ, USA, 1986. (Cité en page 24.)

[Olmsted-Hawala 2010] Erica L. Olmsted-Hawala, Elizabeth D. Murphy, Sam Hawala et Kathleen T. Ashenfelter. *Think-aloud protocols : a comparison of three think-aloud protocols for use in testing data-dissemination web sites for usability.* In Proceedings of the 28th international conference on Human factors in computing systems, CHI '10, pages 2381–2390, New York, NY, USA, 2010. ACM. (Cité en page 30.)

[Olson 1989] J.C. Olson. Theoretical foundations of means-end chains, volume 5, pages 174–178. 1989. (Cité en page 59.)

[Osborn 1942] A. F. Osborn. How to think up. McGraw-Hill, New York, 1942. (Cité en page 25.)

[Paillé 2008] Pierre Paillé et Alex Mucchielli. L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales. Collection U. A. Colin, Paris, 2008. (Cité en page 103.)

[Palen 2002] Leysia Palen et Marilyn Salzman. *Beyond the handset : designing for wireless communications usability.* ACM Trans. Comput.-Hum. Interact., vol. 9, no. 2, pages 125–151, Juin 2002. (Cité en page 48.)

[Pearsall 1970] M. Pearsall. *Participant observation as role and method in behavioral research.* Qualitative methodology : Firsthand involvement with the social world, pages 340–352, 1970. (Cité en page 27.)

[Petersen 2002] Marianne Graves Petersen, Kim Halskov Madsen et Arne Kjaer. *The usability of everyday technology : emerging and fading opportunities.*

ACM Trans. Comput.-Hum. Interact., vol. 9, no. 2, pages 74–105, Juin 2002. (Cité en page 48.)

[Pirhonen 2002] Antti Pirhonen, Stephen Brewster et Christopher Holguin. *Gestural and audio metaphors as a means of control for mobile devices.* In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems : Changing our world, changing ourselves, CHI '02, pages 291–298, New York, NY, USA, 2002. ACM. (Cité en page 42.)

[Reddy 2010] Sasank Reddy, Min Mun, Jeff Burke, Deborah Estrin, Mark Hansen et Mani Srivastava. *Using mobile phones to determine transportation modes.* ACM Trans. Sen. Netw., vol. 6, pages 13 :1–13 :27, March 2010. (Cité en page 73.)

[Rey 2005] G Rey. *Contexte en Interaction Homme-Machine : le contexteur.* PhD thesis, Université Joseph Fourier - Grenoble I, 2005. (Cité en page 70.)

[Reynolds 1988] Thomas J. Reynolds et Jonathan Gutman. *Laddering Theory, Method, Analysis and Interpretation.* Journal of Advertising Research, pages 11–31, Février 1988. (Cité en page 59.)

[Rokeach 1973] M Rokeach. The nature of human values, volume 70. Free Press, 1973. (Cité en page 60.)

[Roto 2007] Virpi Roto. *User Experience from Product Creation Perspective.* http ://research.nokia.com/files/UXmanifesto-Roto.pdf, 2007. (Cité en pages 16, 49 et 50.)

[Schmidt 1999] Albrecht Schmidt, Kofi Asante Aidoo, Antti Takaluoma, Urpo Tuomela, Kristof Van Laerhoven et Walter Van de Velde. *Advanced Interaction in Context.* In Proceedings of the 1st international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing, HUC '99, pages 89–101, London, UK, 1999. Springer-Verlag. (Cité en pages 70 et 72.)

[Schuler 1993] Douglas Schuler et Aki Namioka, editeurs. Participatory design : Principles and practices. L. Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, NJ, USA, 1993. (Cité en page 40.)

[Thomas 2002] Peter Thomas et Robert D. Macredie. *Introduction to the new usability.* ACM Trans. Comput.-Hum. Interact., vol. 9, no. 2, pages 69–73, Juin 2002. (Cité en pages 16, 47 et 48.)

[Thompson 2003] SUSAN M. Thompson. *Remote Observation Strategies for Usability Testing.* Information Technology and Libraries, vol. 22, pages 22–31, 2003. (Cité en page 27.)

[UPA 2006] *Usability Professionals' Association : Usability Body of Knowledge.* http ://www.usabilitybok.org/glossary, 2006. (Cité en page 49.)

[van Setten 2004] Mark van Setten, Stanislav Pokraev et Johan Koolwaaij. *Context-Aware Recommendations in the Mobile Tourist Application COMPASS*. In Paul De Bra et Wolfgang Nejdl, editeurs, Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, volume 3137 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 515–548. Springer Berlin / Heidelberg, 2004. (Cité en pages 78, 79 et 149.)

[Voida 2004] Amy Voida, Elizabeth D. Mynatt, Thomas Erickson et Wendy A. Kellogg. *Interviewing over instant messaging*. In CHI '04 extended abstracts on Human factors in computing systems, CHI EA '04, pages 1344–1347, New York, NY, USA, 2004. ACM. (Cité en page 29.)

[Weiser 1991] Mark Weiser. *The computer for the 21st century*. Scientific American, vol. 3, no. 3, pages 3–11, 1991. (Cité en page 9.)

[Whiteside 1988] J Whiteside, J Bennett et K Holtzblatt. Handbook of hci, 1st edition, chapitre Usability engineering : Our experience and evolution, pages 791–817. 1988. (Cité en page 64.)

[Williams 2009] Ashley Williams. *User-centered design, activity-centered design, and goal-directed design : a review of three methods for designing web applications*. In Proceedings of the 27th ACM international conference on Design of communication, SIGDOC '09, pages 1–8, New York, NY, USA, 2009. ACM. (Cité en page 24.)

[Xu 2008] Kaijian Xu, Manli Zhu, Daqing Zhang et Tao Gu. *Context-aware content filtering & presentation for pervasive & mobile information systems*. In Proceedings of the 1st international conference on Ambient media and systems, Ambi-Sys '08, pages 20 :1–20 :8, ICST, Brussels, Belgium, Belgium, 2008. ICST (Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering). (Cité en page 96.)

Résumé : Cette thèse s'inscrit dans le domaine de l'Ingénierie de l'Interaction Homme-Machine. Elle porte sur la Conception Centrée Valeur (CCV), une méthode de conception visant à aller au-delà des propriétés classiques, telle que l'utilisabilité dans les systèmes interactifs. Si la CCV est prometteuse dans ses principes, elle reste pourtant peu appliquée. Sa mise en pratique reste difficile à appréhender car abstraite, fragmentée et peu documentée.
Cette thèse contribue à l'opérationnalisation de la méthode. Elle relate la conception centrée valeur de Cocoon, un système d'information mobile, sensible au contexte. Elle apporte, par cette application, des contributions à la fois conceptuelles et méthodologiques.
D'un point de vue conceptuel, la thèse introduit la taxonomie PIPE (Personnelle, Impersonnelle, Pérenne, Éphémère) pour la caractérisation de l'information. Elle montre que les systèmes existants ne couvrent pas PIPE : ils sont surtout focalisés sur l'impersonnel. En conséquence, la thèse propose le concept d'arbre de vie, inspiré de l'arbre généalogique, mais étendu à des entités autres qu'humaines. Cet espace d'informations personnelles est utilisé par Cocoon en mobilité pour produire à l'utilisateur une information pertinente compte tenu de son contexte d'usage.
D'un point de vue méthodologique, la thèse montre l'applicabilité de la CCV et en fournit un exemple complet. Elle apporte aussi avant tout une meilleure compréhension de la notion de valeur et propose, d'une part, un cadre pratique pour une construction systématique des cartes de valeur et, d'autre part, une stratégie d'estimation de la valeur. Enfin, la thèse formule un ensemble de remarques et de recommandations pour des mises en œuvre futures plus performantes de la CCV.

Mots clés : Interaction Homme-Machine, Intelligence ambiante, Conception Centrée Valeur (CCV), PIPE, Arbre de vie, Cocoon

Abstract : This thesis deals with Worth Centered Design (WCD), proposed by Gilbert Cockton, in order to go beyond traditional criteria (such as usability) in interactive systems design.
If the WCD appears to be promising, its operationnalisation remains problematic : the method is not extensively documented and the theory behind abstract. Until now, the WCD has been applied only partially, by Gilbert Cockton himself. Thus, the community lacks of lessons of experience regarding the WCD.
The thesis relates the worth centered design of Cocoon, a mobile and context-aware information system. The contributions are both conceptual and methodological.
From a conceptual point of view, the thesis introduces the PIPE (Personal, Impersonal, Perennial, Ephemeral) taxonomy for information characterization and shows that existing systems cover only partially the PIPE information space : they focus on impersonal information. The thesis proposes then the life tree concept, a rich personal information space that feeds Cocoon in mobility.
From a methodological point of view, the thesis demonstrates the feasibility of the worth centered design and represents the first example of its complete operationnalisation. In addition, the thesis allows a better understanding of the notion of worth ; proposes a framework for a systematic construction of worth maps, and a strategy for worth assessment. Finally, the thesis provides a set of remarks and recommendations for future operationnalisations.

Keywords : Human-Computer Interaction, Ambient intelligence, Worth Centered Design (WCD), PIPE, Life tree, Cocoon