



HAL
open science

Elaboration d'un dispositif d'accompagnement des porteurs de projets à la co-conception de gérontechnologies plus acceptables avec et pour les personnes âgées de plus de 60 ans

Hamza Iba

► To cite this version:

Hamza Iba. Elaboration d'un dispositif d'accompagnement des porteurs de projets à la co-conception de gérontechnologies plus acceptables avec et pour les personnes âgées de plus de 60 ans. Psychologie. Université Rennes 2, 2021. Français. NNT : 2021REN20007 . tel-03261584

HAL Id: tel-03261584

<https://theses.hal.science/tel-03261584>

Submitted on 15 Jun 2021

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.

THESE DE DOCTORAT DE PSYCHOLOGIE

L'UNIVERSITE RENNES 2

ECOLE DOCTORALE N° 603

Education, Langages, Interaction, Cognition, Clinique

Spécialité : « psychologie sociale »

Par

« Hamza IBA »

« Elaboration d'un dispositif d'accompagnement des porteurs de projets à la co-conception de gérontechnologies plus acceptables avec et pour les personnes âgées de plus de 60 ans »

Thèse présentée et soutenue à « Rennes », le « 29 janvier 2021 »

Unité de recherche : LP3C (EA 1285)

Thèse N° :

Rapporteurs avant soutenance :

Valérie Le Floch Professeur Université Toulouse Jean Jaurès
Didier Truchot Professeur Université Franche-Comté

Composition du Jury :

Examineurs : Guy Carrault Professeur des Universités, Université de Rennes 1

Directeur de thèse : Alain Somat Professeur des Universités, Université de Rennes 2
Co-directrice de thèse : Florence Terrade MCF-HDR, Université de Rennes 2

Invité

Anne Zerkovitz Secrétaire générale TechSap Ouest

UNIVERSITÉ RENNES 2 – HAUTE BRETAGNE
Unité de Recherche LP3C (EA 1285)
Ecole Doctorale - Éducation, Langage, Interactions, Cognition, Clinique (ED 603)

Sous le sceau de l'Université Bretagne Loire

**ELABORATION D'UN DISPOSITIF D'ACCOMPAGNEMENT DES PORTEURS
DE PROJETS A LA CO-CONCEPTION DE GERONTECHNOLOGIES PLUS
ACCEPTABLES AVEC ET POUR LES PERSONNES AGEES DE PLUS DE 60 ANS**

Thèse de Doctorat

Discipline : Psychologie

Présentée par Hamza IBA

Directeur de thèse : Alain SOMAT

Soutenue le 29 janvier 2021

Jury :

Valérie Le Floch Professeur des Universités, Université Toulouse Jean Jaurès
(Rapporteur)

Didier Truchot Professeur des Universités, Université Franche-Comté
(Rapporteur)

Alain Somat Professeur des Universités, Université de Rennes 2 (Directeur de
thèse)

Florence Terrade MCF-HDR, Université de Rennes 2 (Co-directrice de thèse)

Guy Carrault Professeur des Universités, Université de Rennes 1
(Examineur)

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je souhaite remercier Anne Zerkovitz et Juliette Reerink-Boulanger qui ont initié l'idée de cette thèse CIFRE au sein du *cluster* TechSap Ouest. Je remercie également mes directeurs de thèse Alain Somat et Florence Terrade pour leur patience et leur expertise qui m'ont guidé tout au long de ce processus. Je remercie également les membres du jury d'avoir accepté d'examiner cette thèse. Je remercie les deux entreprises (Happyvisio et Az Network) et leurs porteurs de projet (Benjamin Raspail et Frédéric Morel) qui ont précieusement contribué à l'étude de leur gérontechnologie dans le cadre de cette thèse.

Ensuite, je souhaite exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes âgées qui ont bénévolement participé à cette thèse et qui représentent la raison, le cœur et la force de ce travail. Par la même occasion, je remercie l'ensemble des partenaires des clubs utilisateurs normands d'Alençon, du Havre, de Rouen et de Caen qui ont facilité de par leur expertise de maillage social et territorial la constitution de ces clubs et leur bon fonctionnement. Je remercie ainsi tous les CLICS les CCAS, les bailleurs sociaux, les caisses de retraite et mutuelles (CARSAT, AGIRC-ARRCO, Malakoff Humanis, AG2R La Mondiale...) et plus généralement tous les réseaux associatifs et gérontologiques qui ont contribué à ce travail de thèse.

Par ailleurs, je remercie l'ensemble des réseaux des porteurs de projets de la *Silver* économie (les *clusters* TechSap Ouest et Silver Valley, les Gérontopôles Normand, Breton, des Pays de la Loire...), des *living labs* santé et autonomie (Forum LLSA) et des designers UX (UX Rennes, FLUPA...) qui ont enrichi cette thèse de par leur ouverture à l'échange et à l'innovation. Un clin d'œil tout particulier à mon collègue Flavien Hersant pour sa joie, son humour et son talent de domoticien qui m'ont boosté au quotidien. Une mention spéciale à Mehdi Chahir mon collègue doctorant pour son partage de la « galère » et du plaisir d'être doctorant.

Enfin, je remercie ma chérie et ma famille pour leur soutien inconditionnel dans ce beau défi.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE	10
-----------------------------	----

PARTIE 1 : ANALYSE DES SPECIFICITES DES PERSONNES AGEES ET GERONTECHNOLOGIES A L'ETUDE.....	14
--	-----------

CHAPITRE 1. ANALYSE DES SPECIFICITES DES PERSONNES AGEES A L'ETUDE.....	15
--	-----------

1.	La transition démographique et le nécessaire maintien à domicile des personnes âgées.....	15
1.1.	La projection démographique des personnes âgées en 2070	15
1.1.1.	<i>Augmentation générale des personnes âgées</i>	15
1.1.2.	<i>Augmentation des personnes âgées dépendantes au sens de l'APA</i>	16
1.2.	Le maintien à domicile une volonté des personnes âgées nécessitant une aide spécifique.....	17
1.3.	Le coût de la prise en charge	19
1.4.	Le vieillissement un défi majeur en ce début de 21ème siècle	19
1.5.	Conclusion	20
2.	Analyse de la demande de TechSap Ouest	21
2.1.	Contexte d'intervention	21
2.1.1.	<i>TechSap Ouest un levier pour dépasser les problématiques d'accès au marché des solutions du maintien à domicile</i>	21
2.1.2.	<i>La population d'étude</i>	22
2.1.3.	<i>Les contraintes économiques</i>	24
2.1.4.	<i>Des gérontechnologies spécifiques</i>	25
2.1.5.	<i>Une thèse CIFRE en collaboration avec un cluster de la Silver Economie</i>	26
2.2.	Objectif de la thèse	27
2.3.	Conclusion.....	28

CHAPITRE 2. LES AXES DE PREVENTION DE LA DEPENDANCE DES PLUS DE 60 ANS.....	31
--	-----------

1.	Les temps et dimensions préventifs ciblés par les gérontechnologies de TechSap Ouest	31
1.1.	Les axes préventifs des plus de 60 ans	31
1.2.	Les situations de fragilité des personnes âgées.....	32
1.2.1.	<i>Les fragilités biologiques et leurs conséquences (isolement sensoriel, fragilité motrice : restriction d'activités chute et dépendance)</i>	32
1.2.2.	<i>Les fragilités sociales et leurs conséquences (isolement social et bien-être)</i>	33
1.2.3.	<i>Les fragilités psychologiques et cognitives et leurs conséquences (anxiété et dépression)</i>	34
2.	Les classifications des gérontechnologies	35
2.1.	Classification AAL (2015) <i>catalogue of projects</i> 2008-2013 : réponses à appels à projets européens	37
2.2.	Classification par objectifs et domaines (Van Bronswijk et al., 2002).....	38
2.3.	Classification des AAD en fonction du type de prévention apporté par chacune (AALIANCE2 Consortium, 2014).	38
2.4.	Conclusion	40

PARTIE 2 : ANALYSE DE LA LITTERATURE EN VUE DE LA CONCEPTUALISATION D'UN	
---	--

MODÈLE D'ACTION.....	42
-----------------------------	-----------

CHAPITRE 3. LES MODELES D'EVALUATION DE L'ACCEPTABILITE SOCIALE DES GERONTECHNOLOGIES	43
--	-----------

1.	Les logiques temporelles d'évaluation de l'acceptabilité d'une technologie.....	47
1.1.	Intervention des facteurs d'acceptabilité en fonction du temps d'évaluation des gérontechnologies.....	50
	1.1.1. L'acceptabilité a priori ou les facteurs intervenants avant l'usage d'une technologie.....	50
	1.1.2. L'acceptation ou les facteurs intervenant en phase d'usage en milieu contrôlé.....	52
	1.1.3. L'appropriation ou facteurs intervenant après usage en milieu écologique.....	54
1.2.	Classification des facteurs d'acceptabilité en fonction du temps de l'évaluation des gérontechnologies.....	55
2.	Choix d'un modèle d'évaluation de l'acceptabilité en fonction de nos contraintes.....	57
2.1.	Le STAM une application du TAM aux gérontechnologies.....	58
	2.1.1. Descriptif.....	58
	2.1.2. Regard porté sur le modèle en fonction des contraintes de notre étude.....	59
2.2.	L'UTAUT un modèle intégratif du champ de la cognition sociale.....	61
	2.2.1. Descriptif.....	61
	2.4.1. Regard porté sur le modèle en fonction des contraintes de notre étude.....	62
2.3.	L'UTAUT 2 une extension de l'UTAUT adaptée au contexte de la prédiction du comportement de consommation.....	65
	2.3.1. Descriptif.....	65
	2.3.2. Regard porté sur le modèle en fonction des contraintes de notre étude.....	65
3.	Conclusion.....	67

CHAPITRE 4. LES METHODOLOGIES DE CO-CONCEPTION avec les utilisateurs.....	70
--	-----------

1.	Les critères de choix des modèles et outils de co-conception avec les usagers.....	71
1.1.	Les modèles de co-conception en SHS incluant tous les stades de développement d'une technologie en living lab.....	71
	1.1.1. Le modèle de co-conception en living lab de Dubé et al. (2014).....	71
	1.1.2. Le processus de co-conception centré usagers de Labarthe et Francou (2014).....	73
1.2.	Les modèles de co-conception attribuant un rôle actif à l'utilisateur.....	79
	1.2.1. La conception centrée utilisateurs.....	79
	1.2.2. La conception empathique.....	81
	1.2.3. La conception de l'expérience utilisateurs.....	82
	1.2.4. La conception pour tous (centre de conception universelle, 1995).....	89
1.3.	Les formats de co-conception les plus économiques.....	92
	1.3.1. Les techniques pour des groupes minuscules Tiny T (2-4 participants).....	92
	1.3.2. Les techniques pour petit groupe Small S (6-8 participants).....	93
	1.3.3. Les techniques pour groupe modéré Moderate M (jusqu'à 40 participants) et pour grand groupe Big B (jusqu'à 200 participants).....	93
2.	Choix des méthodologies de co-conception les plus adaptées à TechSap Ouest.....	94
3.	Conclusion de la seconde partie : la conceptualisation d'un modèle d'action.....	97
3.1.	Résultat de l'examen de la littérature.....	97
	3.1.1. Une analyse plus fine des contraintes de départ.....	97
	3.1.2. La sélection des outils d'évaluation et de co-conception les plus adaptés.....	98
	3.1.3. La conceptualisation d'un modèle d'action.....	99
3.2.	Conclusion.....	103

PARTIE 3 : APPLICATION D'UN DISPOSITIF D'EVALUATION ET DE CO-CONCEPTION DE L'ACCEPTABILITE DE DEUX GERONTECHNOLOGIES AU SEIN DE TECHSAP OUEST	104
--	------------

ETUDE 1 : ETUDE D'UN DISPOSITIF D'EVALUATION ET DE CO-CONCEPTION DE L'ACCEPTABILITE D'UNE PLATEFORME DE PROMOTION DE LA QUALITE DE VIE POUR SENIORS PAR VISIO-CONFERENCE (HAPPYVISIO).....	106
---	------------

INTRODUCTION.....	106
--------------------------	------------

ETUDE 1A : VALIDATION DE LA PREMIERE VERSION D'HAPPYVISIO ET DE NOTRE OUTIL D'EVALUATION DE L'ACCEPTABILITE DES GERONTECHNOLOGIES	107
--	------------

1.	Méthode.....	107
1.1.	Objectif.....	107
1.4.	Participants	107
1.5.	Matériel.....	107
1.6.	Description de l'étude 1a.....	111
2.	Résultats	111
2.1.	Analyse de la validité structurelle du questionnaire	111
	2.1.1. Méthode de l'analyse factorielle.....	111
	2.1.2. Résultats de l'analyse factorielle	113
2.2.	Analyse des effets prédictifs des facteurs latents corrélés avec l'intention d'usage	118
	3.2.1. Mesure de la force des associations : corrélations	118
	1.2.2. Mesure des effets prédictifs : régression pas à pas	119
3.	Conclusion.....	122

ETUDE 1B : AMELIORATION D'HAPPYVISIO PAR UNE CO-CONCEPTION EN LIVING LAB AVEC DES PERSONNES AGEES.	123
--	------------

1.	Méthode.....	123
1.1.	Objectif.....	123
1.2.	Participants	123
1.3.	Matériel.....	123
1.4.	Description de la procédure de l'étude 1b	127
	1.4.1. Première phase de recensement et de hiérarchisation des éléments à améliorer.....	127
	1.4.2. Seconde phase de co-conception de pistes d'amélioration des éléments problématiques.....	127
2.	Résultats	130
2.1.	Les modifications d'HappyVisio liées à la performance attendue.....	132
	2.1.1. Les modifications des éléments concernant l'utilité perçue	132
	2.1.2. Les modifications des éléments liés à l'avantage relatif d'HappyVisio :	133
	2.1.3. Les modifications d'HappyVisio liées à l'influence sociale	134
3.	Conclusion.....	136

ETUDE 1C : EVALUATION DE LA VERSION MODIFIEE D'HAPPYVISIO	138
--	------------

1.	Méthode.....	138
1.1.	Objectif.....	138
1.2.	Participants	138
1.3.	Matériel.....	138
1.4.	Description de la procédure de l'étude 1c.....	139
2.	Résultats	140

2.1.	Analyse de validité structurelle de notre questionnaire	140
2.1.1.	Résultats de l'analyse factorielle	140
2.2.	Analyse des effets prédictifs des facteurs latents corrélés avec l'intention d'usage	146
2.2.1.	Mesure de la force des associations : corrélations	146
2.2.2.	Mesure des effets prédictifs : régression pas à pas	147
3.	Conclusion	149

ETUDE 1D : EFFET DU TRAVAIL DE CO-CONCEPTION EN *LIVING LAB* AVEC LES SENIORS DU CLUB UTILISATEURS SUR L'ACCEPTABILITE D'HAPPYVISIO 150

1.	Méthode.....	150
1.1.	Objectif.....	150
1.2.	Participants	150
1.3.	Matériel.....	150
1.4.	Description de l'étude.....	151
2.	Résultats	151
2.1.	Concernant l'intention d'usage.....	151
2.2.	Concernant la performance attendue	152
2.3.	Concernant l'influence sociale.....	153
2.4.	Concernant l'effort attendu.....	154
2.5.	Concernant l'hédonisme	155
2.6.	Concernant l'habitude.....	156
2.7.	Concernant les conditions facilitatrices	157
3.	Conclusion de l'étude 1	158
3.1.	Concernant la validation de notre outil d'évaluation de l'acceptabilité.....	158
3.2.	Concernant la validation de notre méthodologie de co-conception.....	159

ETUDE 2 : ETUDE D'UN DISPOSITIF D'EVALUATION ET DE CO-CONCEPTION DE L'ACCEPTABILITE D'UNE APPLICATION DE *TELEMONITORING* POUR SENIORS (SILVER@HOME)..... 164

INTRODUCTION..... 164

ETUDE 2A : EVALUATION DE LA PREMIERE VERSION DE SILVER@HOME..... 165

1.	Méthode.....	165
1.1.	Objectif.....	165
1.2.	Participants	165
1.3.	Matériel.....	165
1.4.	Description de l'étude 2a :	167
2.	Résultats	167
2.1.	Analyse de validité structurelle du questionnaire	167
2.1.1.	Etape 1 : les conditions de mise en œuvre.....	167
2.2.	Etape 2 : L'analyse factorielle	168
2.2.1.	Résultats.....	168
2.3.	Etape 3. Analyse de la cohérence interne du questionnaire.....	171
2.3.1.	Analyse des effets prédictifs des facteurs latents corrélés avec l'intention d'usage.....	172
3.	Conclusion.....	175

ETUDE 2B : AMELIORATION DE SILVER@HOME PAR UNE CO-CONCEPTION EN *LIVING LAB* AVEC DES PERSONNES AGEES. 176

1.	Méthode.....	176
1.1.	Objectif.....	176
1.2.	Participants	176
1.3.	Matériel.....	176
1.4.	Description de l'étude 2b.....	180
	1.4.1. Première phase de recensement des éléments à améliorer	180
	1.4.2. Seconde phase de co-conception de pistes d'amélioration des éléments problématiques :.....	180
2.	Résultats	184
2.1.	Modifications de Silver@home liées à l'effort attendu	186
	2.1.1. Les modifications des éléments concernant le balisage	186
	2.1.2. Les modifications des éléments concernant l'amorçage	188
	2.1.3. Les modifications des éléments liés au pilotage.....	189
2.2.	Modifications de Silver@home liées à la motivation hédonique	189
	2.2.1. Les modifications des éléments liés à l'attrance émotionnelle :.....	189
	2.2.2. Les modifications des éléments liés à l'appel à l'action :	189
	2.2.3. Les modifications des éléments liés aux encouragements :.....	190
	2.2.4. Les modifications des éléments liés à la suggestion :.....	190
3.	Conclusion.....	191

ETUDE 2C : EVALUATION DE LA VERSION MODIFIEE DE SILVER@HOME..... 193

1.	Méthode.....	193
1.1.	Objectif.....	193
1.2.	Participants	193
1.3.	Matériel.....	193
1.4.	Description de l'étude 2c.....	194
2.	Résultats	194
2.1.	Analyse de validité structurelle de notre questionnaire	194
	2.1.1. Résultats de l'analyse factorielle	195
2.2.	Analyse des effets prédictifs des facteurs latents corrélés avec l'intention d'usage	199
	2.2.1. Mesure de la force des associations : corrélations	199
	2.2.2. Mesure des effets prédictifs : régression pas à pas	200
3.	Conclusion.....	202

ETUDE 2D : EFFET DU TRAVAIL DE CO-CONCEPTION EN *LIVING LAB* AVEC LES SENIORS DU CLUB UTILISATEURS SUR L'ACCEPTABILITE DE SILVER@HOME..... 203

1.	Méthode.....	203
1.1.	Objectif.....	203
1.2.	Participants	203
1.3.	Matériel.....	203
1.4.	Description de l'étude.....	204
2.	Résultats	204
2.1.	Concernant l'intention d'usage.....	204
2.2.	Concernant l'effort attendu.....	205
2.3.	Concernant l'hédonisme	206
2.4.	Concernant la performance attendue	207
2.5.	Concernant l'influence sociale.....	208

2.6.	Concernant l'habitude.....	209
2.7.	Concernant les conditions facilitatrices	209
3.	Conclusion de l'étude 2	210
3.1.	Concernant la validation de notre outil d'évaluation de l'acceptabilité.....	210
3.2.	Concernant la validation de notre méthodologie de co-conception :.....	211
DISCUSSION GENERALE.....		214
1.	Concernant l'évaluation de l'acceptabilité des gérontechnologies	215
2.	Concernant la co-conception de l'acceptabilité des gérontechnologies.....	219
3.	Limites et perspectives	222
BIBLIOGRAPHIE.....		223
INDEX DES ENCADRÉS		234
INDEX DES FIGURES		235
INDEX DES TABLEAUX.....		237
TABLE DES ANNEXES		241

INTRODUCTION GENERALE

Nous assistons à un phénomène de vieillissement de la population en France. D'après l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) :

Au 1^{er} janvier 2020, la population française continue de vieillir. Les personnes âgées d'au moins 65 ans représentent 20,5 % de la population, contre 20,1 % un an auparavant et 19,7 % deux ans auparavant. Leur part a progressé de 4,7 points en vingt ans. (INSEE, 2020 p. 24)

Ce chiffre va augmenter, cette tranche d'âge représentera plus d'un tiers des Français en 2070 (Besbes et al., 2019). Des difficultés liées à la prise en charge des personnes âgées dépendantes en établissement spécialisé se posent (coût élevé et places limitées). Parallèlement, nous observons une augmentation des dépenses d'aides et de soins pour les personnes âgées à domicile. En 2012, les soins à domicile sont trois fois plus importants qu'en 1998 et d'une valeur de 1,5 milliards d'euros. (INSEE, 2014). En effet, selon une étude de la DREES (Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques) en 2006, 80 % des personnes âgées souhaitent rester à domicile le plus longtemps possible (Weber, 2006). Les enjeux sociétaux et économiques que suscitent ces phénomènes sont donc de grande importance.

Le développement actuel des gérontechnologies apparaît pour les pouvoirs publics comme l'une des pistes prometteuses pour répondre à ce défi du vieillissement en favorisant le Maintien à Domicile (MAD) des personnes âgées (Contrat de Filière *Silver* économie, 2013). Les gérontechnologies représentent une « multiplicité d'outils techniques, capables d'aider les personnes dépendantes et d'améliorer les pratiques professionnelles » (Gimbert, 2009, p. 1). Les gérontechnologies ne se limitent pas aux Aides Techniques (AT) qui se destinent aux personnes en situation de handicap. Les gérontechnologies dépassent le concept d'AT en recouvrant tout dispositif favorisant le bien-être et l'autonomie de la personne âgée. Elles peuvent notamment être utilisées dans une visée préventive ou de confort. Cependant, les

gérontechnologies connaissent plusieurs limites d'accès au marché :

- Une stratégie marketing complexe des gérontechnologies en matière de communication, positionnement et ciblage (contrat de filière *Silver* Economie, 2013).
- Des limites d'acceptabilité ergonomique en matière de démonstration de l'utilité et de l'utilisabilité (Rigaud et al., 2011). Il s'agit à ce stade de l'appréciation perçue par les personnes âgées de critères tels que la facilité d'usage ou d'apprentissage de la solution.
- Des limites d'acceptabilité sociale liées à des aspects émotionnels notamment en matière de stigmatisation de la vieillesse (Bobillier-Chaumon et Oprea Ciobanu, 2009). Des représentations problématiques relatent une effraction et non une continuité des technologies avec les habitudes de vie des personnes âgées. (Gucher, 2012). Les gérontechnologies apparaissent selon Guchet et al. (2014 pp.116-118) comme « un nouveau monde étrange, artificiel et magique », rappellent « le monde de la maladie et du handicap » ou enfin reflètent des images de « monde carcéral ».
- Une absence de consensus méthodologique de l'évaluation et de labellisation des gérontechnologies (Reerink-Boulanger, 2013). Cette absence de normes d'évaluation pourrait entraîner des biais dans l'évaluation et un manque de confiance des futurs usagers à l'égard du produit.

De façon plus globale, les innovations au stade de R&D (Recherche et Développement) n'arrivent pas à accéder au marché pour plusieurs causes :

- L'illusion d'un déterminisme technologique (Bernoux et Gagnon, 2008) amenant les entreprises à ne pas assez prendre en considération le facteur humain de la conception à l'appropriation de l'innovation (Standish Group, 2001).
- Des difficultés organisationnelles à mettre en place un environnement favorable à l'innovation. Ces difficultés s'expriment en matière de collaboration, de culture d'innovation et de créativité (Vernardakis et al., 1995).

TechSap Ouest, la structure accueillant cette thèse, a créé un *living lab* ou « laboratoire vivant » pour répondre à cet ensemble de défis entourant la *Silver* économie et les porteurs de

gérontechnologies. En effet, cette structure propose aux porteurs de projet de la *Silver* économie de travailler directement en collaboration avec les seniors pour améliorer l'acceptabilité de leurs solutions technologiques. La demande principale de TechSap Ouest envers cette thèse est de développer un dispositif méthodologique permettant l'accompagnement de ces porteurs de projet. Ce dispositif permettrait d'outiller méthodologiquement l'évaluation et la co-conception des gérontechnologies avec les seniors afin d'améliorer leur acceptabilité.

Ce travail de recherche vise ainsi à élaborer un dispositif d'accompagnement méthodologique suffisamment adapté et valide pour accompagner tous types de gérontechnologies présentes à TechSap Ouest vers l'amélioration de leur acceptabilité par les seniors. Le caractère très empirique de ce projet nous amène à adopter une démarche d'ingénierie psychosociale (Py et Somat, 2007) pour y répondre. Cette thèse est ainsi structurée en 3 parties basées sur les étapes constitutives de cette démarche d'ingénierie :

1. La première partie de la thèse (chapitres 1 et 2) constitue la 1^{ère} étape de notre démarche d'ingénierie à savoir : l'analyse de la problématique de terrain pour diagnostiquer les biais et insuffisances qui vont guider nos choix méthodologiques (Py et Somat, 2007). Les chapitres 1 et 2 permettent d'analyser le contexte et l'objet d'étude de la thèse pour en extraire les contraintes et spécificités principales. Le chapitre 1 est dédié à l'étude des enjeux liés au contexte général (les défis du vieillissement de la population) et spécifique (la demande de TechSap Ouest) de la thèse. Le chapitre 2 porte sur l'étude des axes préventifs de la dépendance des seniors et le choix d'une classification des gérontechnologies adaptée à ces axes.
2. La seconde partie de la thèse (chapitre 3 et 4) est principalement théorique et correspond dans la démarche d'ingénierie à l'étape de conceptualisation d'une solution alternative à partir de la littérature scientifique (Py et Somat, 2007). Les chapitre 3 et 4 développent une analyse de la littérature permettant de choisir les modèles et outils méthodologiques les plus adaptés aux spécificités du contexte et de l'objet d'étude. Le chapitre 3 se focalise sur l'étude des modèles d'évaluation de l'acceptabilité sociale des gérontechnologies. Le chapitre 4 porte sur l'étude des modèles et méthodologies de co-conception avec les utilisateurs. Cette seconde partie de la thèse se conclue par l'élaboration du dispositif d'accompagnement intégrant les méthodes et outils retenus

pour répondre à l'objectif empirique de cette thèse.

3. La troisième partie de la thèse est composée de deux études de gérontechnologies (HappyVisio et Silver@Home) appartenant respectivement à des stades de développement de concept et de prototype. Ces deux études visent à réaliser la 3^{ème} étape de la démarche d'ingénierie consistant à vérifier que le modèle préalablement construit est applicable en contexte professionnel et qu'il apporte une amélioration par rapport aux pratiques de terrain habituelles (Py et Somat, 2007). Ces deux études ont pour objectif de vérifier la validité de notre dispositif d'accompagnement des porteurs de projet gérontechnologique. En effet, nous vérifierons si notre dispositif d'accompagnement permet une augmentation significative et valide de l'acceptabilité de ces deux gérontechnologie après son application.

Enfin, une 4^{ème} étape conclue la démarche d'ingénierie par l'application et la diffusion de ce modèle d'action notamment via la formation et l'engagement des parties prenantes. Les contraintes temporelles et en ressources humaines du terrain de recherche de cette thèse ne permettant pas de détailler de façon satisfaisante cette 4^{ème} étape, nous avons choisi de ne pas l'aborder.

**PARTIE 1 : ANALYSE DES SPECIFICITES DES
PERSONNES AGEES ET GERONTECHNOLOGIES
A L'ETUDE**

CHAPITRE 1. ANALYSE DES SPECIFICITES DES PERSONNES AGEES A L'ETUDE

1. La transition démographique et le nécessaire maintien à domicile des personnes âgées

1.1. La projection démographique des personnes âgées en 2070

1.1.1. Augmentation générale des personnes âgées

La figure 1 a été effectuée d'après une enquête démographique de l'INSEE en 2016 (CNSA, 2018). Elle montre la constante augmentation de la part des plus de 60 ans des années 90 à 2020 (26 % de la population à l'horizon 2020). D'après ces prévisions cette augmentation se poursuivra jusqu'en 2070 pour atteindre 35 % de la population générale. Au-delà d'une « certitude » statistique c'est un phénomène de société qui se profile devant nous et sera probablement accompagné de changements de paradigmes sociétaux profonds et structuraux.

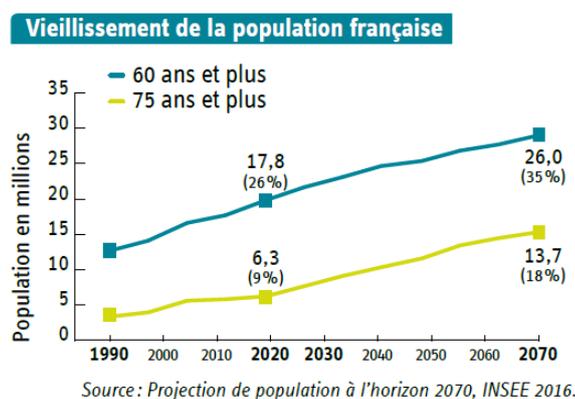


Figure 1. Courbe de l'évolution de la part des personnes âgées en France des années 90 à 2070 (INSEE, 2016 extrait de CNSA, 2018)

D'après les chiffres des Tableaux de l'Economie Française (TEF) de l'INSEE l'espérance de vie est globalement en constante augmentation depuis les années 50 à 2017 en France

(INSEE, 2018). Toutefois, l'espérance de vie à 65 ans sans incapacité est bien plus réduite que l'espérance de vie générale à 65 ans, aussi bien pour les Hommes que pour les Femmes (cf. Figure 2).

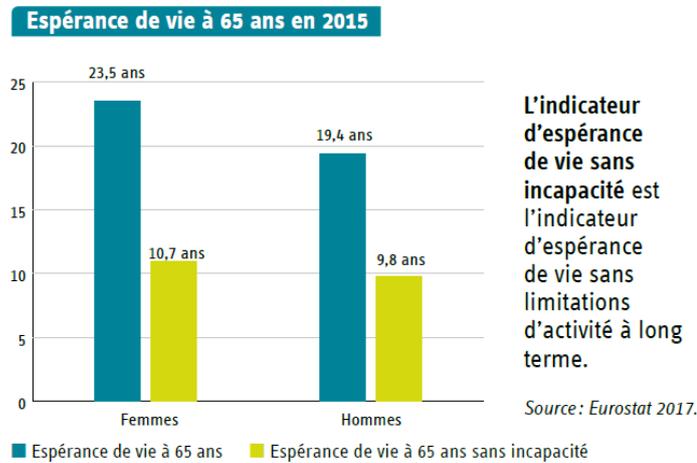


Figure 2. Histogramme de l'espérance de vie avec et sans incapacités à 65 ans en 2015 (Eurostat, 2017 extrait de CNSA, 2018)

1.1.2. Augmentation des personnes âgées dépendantes au sens de l'APA

D'après les projections de l'INSEE (2014) concernant l'évolution des personnes âgées dépendantes :

Au 1er janvier 2012, en France métropolitaine, 1,17 million de personnes âgées sont dépendantes au sens de l'Allocation Personnalisée d'Autonomie (APA), soit 7,8% des 60 ans ou plus. À l'horizon 2060, selon le scénario intermédiaire des projections de dépendance, le nombre de personnes âgées dépendantes atteindrait 2,3 millions. (INSEE, 2014, p. 100)

Soit, d'après ces prévisions, en moins de 50 ans, le nombre de personnes âgées dépendantes au sens de l'APA (cf. Encadré 1) va quasiment doubler. La lutte contre la dépendance des personnes âgées représente ainsi le cœur du défi économique, sanitaire et social lié au vieillissement de la population française. Pour l'INSEE (2014, p.100) « La dépendance d'une personne âgée est définie comme un état durable de la personne entraînant des incapacités et requérant des aides pour réaliser des actes de la vie quotidienne. ». En ce sens la dépendance rejoint la définition du Maintien à Domicile (MAD) de Massaferrero et Robin (2013) et de l'ANAES, (Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé) comme un besoin d'assistance, excepté que dans le MAD le besoin d'assistance est restreint au domicile de la personnes âgée. La notion de dépendance, au sens de l'APA, est une notion intéressante d'un point de vue réglementaire pour le calcul et l'attribution de l'aide allouée aux personnes âgées.

Encadré 1. Définition de l'APA et des composants de la grille AGGIR d'après les TEF (2018)

L'allocation personnalisée d'autonomie (APA) : entrée en vigueur en 2002, l'APA participe à la prise en charge des personnes en perte d'autonomie, en leur permettant de bénéficier des aides nécessaires à l'accomplissement des actes de la vie courante. Cette prestation concerne à la fois les personnes âgées résidant à domicile et celles hébergées en établissement. Pour en bénéficier, il faut être âgé d'au moins 60 ans, avoir une résidence stable en France et justifier d'un certain degré de perte d'autonomie évalué en fonction de la grille nationale AGGIR. Seuls les quatre premiers niveaux de cette grille ouvrent droit à l'APA.

La grille AGGIR (autonomie gérontologique groupes iso-ressources) : grille permettant d'évaluer le degré de dépendance d'une personne âgée. Ce degré est évalué sur la base de dix critères, mesurant l'autonomie physique et psychique. En fonction de leur degré de difficulté pour réaliser ces actions, les personnes sont classées en six groupes, dits « isoressources » (GIR).

Groupes iso-ressource (GIR) : indicateur du degré de dépendance, allant de 1 (très dépendant) à 6 (autonome). Le GIR peut être évalué par des professionnels. Le classement s'opère en fonction du besoin en aide professionnelle (ou du « besoin de soins ») : De la dépendance la plus légère, le GIR 6, à la plus élevée, le GIR 1. Ces six groupes sont censés regrouper des personnes qui peuvent avoir des profils d'incapacités différents, mais ont besoin d'une même quantité d'heures de soins. Cette grille d'évaluation est utilisée par les conseils généraux comme outil d'éligibilité pour l'octroi de l'Allocation personnalisée d'autonomie (APA).

1.2. Le maintien à domicile une volonté des personnes âgées nécessitant une aide spécifique

90 % des personnes âgées souhaitent rester à domicile le plus longtemps possible (OpinionWay, 2012). Pour assurer leur maintien à domicile, 80% des personnes âgées sollicitent leur proches (Soullier, 2011). Cette aide de l'entourage concerne pour 60 % des personnes âgées une aide aux tâches quotidiennes. De la même façon, 64 % des personnes âgées affirment recevoir du soutien moral de la part de leurs proches. L'aide aux tâches quotidiennes est couplée avec un soutien moral pour 35 % des personnes aidées. Ce sont là les deux grands domaines pour lesquels l'entourage apporte son aide à la personne âgée (Soullier, 2011).

Une alternative au maintien à domicile pour des personnes pas encore très dépendantes (GIR 3 à 6) semble de plus en plus complexe. D'après les TEF de 2018 :

Depuis dix ans, le nombre de places en EHPA non- EHPAD (non médicalisés) a fortement diminué. Inversement, le nombre de places en EHPAD a considérablement augmenté. Ce changement radical dans la structure s'explique en premier lieu par des transformations d'EHPA non médicalisés en EHPAD et des conversions d'unités de soins de longue durée (USLD) en EHPAD. La médicalisation du secteur va de pair avec le vieillissement de la population accueillie : la proportion de personnes âgées très dépendantes (classées en GIR 1 et 2) s'accroît tendanciellement au sein de la population hébergée en institution. (INSEE, 2018, p. 96).

Aujourd'hui, les EHPA (Etablissement D'hébergement Pour Personnes Agées) sont plus couramment nommés résidences autonomie et « sont conçues pour accueillir dans un logement des personnes âgées majoritairement autonomes qui ne peuvent plus ou n'ont plus l'envie de vivre chez elles (à cause d'une baisse de revenus, de difficultés d'accès aux commerces, d'un sentiment d'isolement...) » (Portail national d'information pour l'autonomie des personnes âgées et l'accompagnement de leurs proches, 2019). Cette restructuration des résidences autonomie au profit d'une médicalisation en EHPAD (Etablissement D'hébergement Pour Personnes Agées Dépendantes) réservés principalement à des personnes âgées très dépendantes (GIR 1 à 4) souligne l'importance d'un maintien à domicile à l'aide de solutions de prévention adaptées pour des personnes âgées aux GIR 4 à 6 pour éviter de surcharger leurs proches

aidants. En effet, les résidences autonomes fournissaient par exemple des services de restauration et d'animation qu'elles ne réservent plus, dans un contexte de restructuration en EHPAD, qu'à des personnes très dépendantes. La nécessité de combler l'absence de ces services par des solutions autres que le recours à un proche aidant émerge de ce constat.

1.3. Le coût de la prise en charge

Selon de récents chiffres de la DREES, les dépenses de santé pour les personnes âgées en établissement sont en constante augmentation : « Portés notamment par le vieillissement de la population, les soins de longue durée aux personnes âgées ont augmenté de 4,4 % par an en moyenne entre 2008 et 2017. » (Couvert, 2017, p. 112). En outre d'après une étude de la CNSA (2016), le coût mensuel médian d'un EHPAD en 2016 en France est de 1 949 euros par mois. On prend ainsi conscience de l'ampleur du défi financier en matière de prise en charge de la population âgée. Dès lors, pour les pouvoirs publics et les personnes âgées, le maintien à domicile en bonne santé le plus longtemps possible se révèle être un enjeu majeur pour faire face à ce défi. C'est pourquoi, l'état a mis en place des aides financières permettant la prise en charge à la fois de l'aide humaine, principalement via l'APA, et des aides concernant l'adaptation du logement notamment par le biais l'Agence Nationale de l'Amélioration de l'Habitat (ANAH). En 2018, 13701 logements ont bénéficié d'une aide de l'ANAH pour l'adaptation du logement à la perte d'autonomie, cette aide s'élève en moyenne à 3229 euros par logement et pour un montant total des aides de 44,2 M d'euros (ANAH, 2018).

1.4. Le vieillissement un défi majeur en ce début de 21ème siècle

Les métiers des Service A la Personne (SAP) souffrent d'un problème d'attractivité et de fidélisation des professionnels et connaissent un fort *turnover* (Bouvier et al., 2010) (*i.e.* rotation du personnel dans une entreprise). De nombreux besoins des personnes âgées en aide humaine et technique émergent et représentent un potentiel de développement économique considérable. D'après le contrat de filière de la *Silver* économie :

Sur le plan de la demande, selon Hébel et Lehuédé (2010), les seniors assureront une majorité des dépenses (plus de 50 %) sur les différents marchés à compter de 2015 : 64%

pour la santé en 2015, 60 % pour l'alimentation, 58 % l'équipement, 57 % les loisirs, 56 % des dépenses d'assurance...Ce sont par conséquent les âgés qui déterminent une large majorité de la consommation française (Contrat de filière de la *Silver* économie, 2013, p.5).

Le vieillissement apparaît dès lors comme un défi sanitaire (augmentation des personnes âgées dépendantes), économique (augmentation du coût de la prise en charge) et social (forte sollicitation des aidants professionnels et familiaux) majeur en ce début de 21^{ème} siècle.

1.5. Conclusion

Sur le plan démographique, nous assistons à une augmentation des personnes âgées et des personnes âgées dépendantes au sens de l'APA (INSEE, 2014). Sur le plan sanitaire, cette augmentation s'accompagne d'une forte demande qui s'exprime notamment par le biais d'une hausse constante des soins de longue durée et d'une restructuration des résidences autonomes en EHPAD (Couvert, 2017). Cette forte demande entraîne un défi économique majeur devant l'augmentation du coût de l'aide et du soin qui a triplé depuis 1998 (INSEE, 2014). Sur le plan social, cette forte demande implique une forte mobilisation des professionnels de santé, et des aidants professionnels et familiaux. Par exemple, 80 % des personnes âgées sollicitent leurs proches principalement pour une aide aux tâches quotidiennes et du soutien moral (Soullier, 2011). L'aide humaine connaît toutefois des limites car elle n'est pas toujours disponible pour de multiples raisons : difficultés de recrutement et surcharge des personnels des hôpitaux (Baudier, 2019), *turnover* (Bouvier et al., 2010) et accident de travail en ce qui concerne les professionnels des SAP (Cady, 2016), indisponibilité en ce qui concerne les proches qui ont déjà un emploi et des enfants.

L'importance de ces défis, a conduit les acteurs publics locaux concernés par les problématiques du vieillissement (régions et départements, CCAS Centre communale d'action sociale, CLICS Centres de liaison et de coordination), associatifs (SAP, association d'aidants et de personnes âgées), privés (industriels et entreprises de la *Silver* économie), organismes de formation (SAP, domotique) à se rassembler autour de structures nouvelles telles que les *clusters* (associations d'acteurs autour d'une même filière) et *living lab* (laboratoires vivants)

afin de créer et tester ensemble de nouvelles solutions à ces enjeux. C'est dans cet optique que le *cluster* TechSap Ouest a été créé pour répondre à ces défis du vieillissement au sein de la région Normande.

2. Analyse de la demande de TechSap Ouest

2.1. Contexte d'intervention

2.1.1. *TechSap Ouest un levier pour dépasser les problématiques d'accès au marché des solutions du maintien à domicile*

TechSap Ouest est un *cluster* d'entreprises (ou groupement d'entreprises) de la *Silver* Economie (économie des seniors). Association loi 1901, son objectif est de promouvoir les innovations au service de la personne en perte d'autonomie.

Les objectifs généraux du *cluster* sont :

- Concevoir une stratégie d'innovation régionale coordonnée avec la stratégie nationale
- Animer les thématiques de filière
- Favoriser l'émergence de projets collaboratifs d'innovation technologique ou de service.

Les objectifs opérationnels de TechSap Ouest sont les suivants :

- Accompagner ses adhérents et favoriser la mise en réseau
- Inciter à la co-création de solutions
- Promouvoir la formation
- Contribuer au développement des territoires
- Valoriser les acteurs.

Ainsi, la ligne directrice du *cluster* est d'accélérer les partenariats entre acteurs d'un même écosystème pour répondre ensemble aux défis que représente la *Silver* Economie. Pour s'engager dans une telle dynamique, le cluster a souhaité mettre en place un *living lab*.

Concept créé à la fin des années 1990 au M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology), un *living lab* est défini comme un « écosystème ouvert porté par les usagers qui engage et motive toutes les parties-prenantes, stimule le *codesign* et la cocréation de technologies, de produits, de services, d'innovations sociales, crée de nouveaux marchés et permet la transformation de comportements » (ENOLL, 2011 cité par Dubé et al., 2014). Un *living lab* est par conséquent une méthodologie permettant, selon ENOLL (*European Network of Living Labs*), le développement puis le déploiement d'innovations au service de ce processus complexe qui part de l'invention pour aller par touches successives et en concertation avec les futurs usagers vers ce qui pourrait devenir une innovation. Le livre blanc des *living labs* (Dubé et al., 2014) positionne ainsi comme principe directeur de l'innovation la spirale de développement itérative (cf. Annexe 1) de Stahlbrost et Holst (2012). Ce principe implique de nombreux essais-erreurs par la co-conception et l'évaluation avec les usagers pour atteindre l'objectif d'une solution acceptable, acceptée puis appropriée sur un *continuum* temporel (Terrade et al., 2009). L'idée principale qui émerge de ces définitions est que l'utilisateur devient le cœur et la force de l'innovation. La personne âgée est ici invitée à co-concevoir avec les professionnels, les futures solutions qui viendront soutenir son bien-être au domicile. Cette conception de l'innovation se distingue d'une vision classique dite d'ingénierie « technocentrée » (Rabardel, 1995) n'intégrant pas les personnes âgées dans le processus de conception. Pour réussir ce défi de l'innovation par et pour l'utilisateur, il apparaît nécessaire d'outiller l'utilisateur pour lui offrir plus d'*empowerment* ou de capacité d'agir (Calvès, 2009).

2.1.2. La population d'étude

TechSap Ouest a mis en place quatre clubs d'utilisateurs (Alençon, Caen, Le Havre et Rouen) composés au total de 152 personnes âgées de plus de 60 ans (âge moyen 71 ans) sans aucun autre critère d'inclusion. Le choix de TechSap Ouest de cibler une population large et variée de plus de 60 ans est lié aux forts enjeux démographiques, sanitaires et économiques qui lui sont spécifiques. Au sein de TechSap Ouest, les gérontechnologies visent une approche de

la prévention universelle et ciblée au sens de Gordon (1983, cf. Encadré 2). La prévention est universelle parce que les technologies étudiées ciblent toute la population des personnes âgées de plus de 60 ans. La prévention est ciblée car le vieillissement entraîne des changements et limitations biologiques, cognitifs et sociaux spécifiques. En effet, notre population d'étude recouvre des personnes âgées concernées par de multiples fragilités spécifiques au vieillissement après 60 ans :

- Des personnes âgées autonomes concernées par une prévention primaire avant la survenue de fragilités et limitations biologiques, psychologiques et sociales liées au vieillissement.
- Des personnes âgées qui commencent à être fragiles mais ne sont pas dépendantes. Ces personnes sont concernées par une prévention secondaire de diverses situations de fragilités biologiques, psychologiques et sociales au tout début de leur apparition afin d'éviter leur aggravation et la perte d'autonomie.
- Des personnes fragiles et dépendantes à cause d'une ou plusieurs limitations biologiques, psychologiques ou sociales. Ce public est concerné par une prévention de type tertiaire pour éviter une récurrence telle que la chute ou des limitations chroniques liées à la maladie telles que l'isolement social complet.

Cette variabilité des personnes âgées composant le club usagers peut être considérée comme une contrainte dans le sens où elle implique une multitude de gérontechnologies aux objectifs préventifs différents. En effet, des gérontechnologies de prévention primaire cibleront des personnes autonomes sans limitations alors que des gérontechnologies de prévention

tertiaire ciblent des personnes déjà atteintes par des limitations notamment chroniques.

Encadré 2. Les types de prévention de santé.

Selon la définition de l’OMS de 1946, la prévention vise à : « anticiper un dommage et à faire le nécessaire dans le but de l’éviter ». Cette prévention dite de protection contre des agents ou des risques identifiés se distingue habituellement, selon l’OMS, en trois niveaux : primaire, secondaire et tertiaire :

- La prévention primaire couvre des actes visant à diminuer l’incidence d’une maladie dans une population et par conséquent à réduire les risques d’apparition de nouveaux cas avec la prise en compte des conduites individuelles à risque.
- La prévention secondaire a pour objectif la diminution de la prévalence d’une maladie dans une population par des actes destinés à agir au tout début de l’apparition du trouble ou de la pathologie afin de s’opposer à son évolution ou encore pour faire disparaître les facteurs de risque.
- La prévention tertiaire vise la diminution de la prévalence après diagnostic des incapacités chroniques ou des récurrences dans une population et la réduction des complications, invalidités ou rechutes consécutives à la maladie. (Bourdillon, 2009 p.421)

Parce que la promotion de la santé se situe dans une approche populationnelle avec une prise en compte des déterminants individuels et socio-environnementaux, un autre modèle est proposé dans les années 1980, croisant les populations et les risques. Celui-ci retient les catégories de prévention universelle, spécifique et ciblée (Gordon, 1983) :

- La prévention universelle est destinée à l’ensemble de la population, quel que soit son état de santé (personnes âgées de 55 ans et plus dont les personnes retraitées).
- La prévention sélective s’exerce en direction de sous-groupes de la Population : en fonction de critères socio-environnementaux (personnes âgées migrantes, personnes âgées en foyer, personnes âgées veuves, personnes âgées bénéficiaires de minima sociaux, etc.).
- La prévention ciblée est fonction de l’existence de facteurs de risque spécifiques (risques de chute, de dénutrition, de dépression, sortie d’hospitalisation, dépendance, etc.). Barthélémy et al. (2014 p. 16).

2.1.3. Les contraintes économiques

Les prestations d’accompagnement au sein de TechSap Ouest sont contraintes par des budgets, une durée et des ressources limités. TechSap Ouest est composé d’une équipe restreinte de 2 personnes ETP (Equivalent Temps Plein) et d’une personne mise à disposition à

10% de son temps de travail. Les prestations d'accompagnement les plus fréquentes sont d'une durée de 5 jours hommes composés d'une journée d'évaluation et de co-conception en *living lab*. Ces contraintes économiques limitent le choix des outils et méthodes d'accompagnement des porteurs de projet. Les outils les plus économiques en temps et ressources humaines seront donc à privilégier.

2.1.4. Des gérontechnologies spécifiques

Les gérontechnologies étudiées à TechSap Ouest ciblent une grande variété de temps et dimensions de prévention touchant les personnes âgées de plus de 60 ans. A titre illustratif, ces gérontechnologies sont de prévention primaire et visent à éviter avant leur survenue par exemple :

- des fragilités sociales telles que l'isolement,
- des fragilités cognitives telles que la perte de mémoire et le manque de stimulation cognitives
- des fragilités biologiques telles que liées au manque d'activité physique et au risque de chute,

Ces gérontechnologies peuvent également cibler une prévention secondaire dans le but notamment de :

- Prévenir des fragilités biologiques liées à la chute en compensant des limitations motrices ou en sécurisant le domicile.

Enfin ces gérontechnologies ciblent une prévention tertiaire et visent à réduire et éviter les limitations chroniques, récidives et complications telles que :

- éviter un isolement social de la personne
- alerter rapidement en cas de chute pour éviter que la personne reste par terre trop longtemps sans aide.
- géolocaliser et alerter les proches pour éviter qu'une personne soit perdue et se mette

en danger en cas d'épisode de démence.

Par ailleurs, ces gérontechnologies intègrent le *living lab* à différents stades de développement allant de l'idée au produit fini en passant par des prototypes plus ou moins aboutis.

Cette grande variabilité restreint le choix des outils d'évaluation et de co-conception des gérontechnologies à l'étude. En effet, nous ne pourrions pas utiliser des outils d'évaluation et de co-conception réservés à :

- une typologie de technologies comme les tablettes ou les robots assistants
- une typologie de personnes âgées comme les personnes avec des limitations ou pathologies biologiques, psychologiques ou sociales spécifiques
- un stade de développement comme les outils utilisés exclusivement avant usage de la technologie ou impliquant obligatoirement l'usage d'un prototype fonctionnel

Le défi principal qui émerge ici est l'élaboration ou le choix d'outils d'évaluation et de co-conception adaptés à une multitude de typologies de gérontechnologies et de personnes âgées.

2.1.5. Une thèse CIFRE en collaboration avec un cluster de la Silver Economie

Pour les pouvoirs publics, les gérontechnologies et, de manière globale, la filière de la *Silver économie*, apparaissent comme des pistes prometteuses visant à répondre au défi démographique, sanitaire et économique que représentent les plus de 60 ans (Contrat de Filière *Silver économie*, 2013). Les gérontechnologies visent à retarder l'entrée en établissement spécialisé et par conséquent à favoriser le maintien à domicile. Or, ces innovations souffrent d'un faible taux de diffusion des technologies au sein du domicile des personnes âgées. Selon le Baromètre du numérique (Crédoc, 2019, p. 77) « Les populations ayant le moins accès à internet à domicile sont donc les personnes âgées de 70 ans et plus (65%), les retraités (73%), les personnes vivant seules (65%) et les non diplômés (60%) ». Les gérontechnologies ne sont pas aujourd'hui sous prescription médicale, leur usage dépend principalement de leur acceptabilité par les personnes âgées. C'est pour répondre à une forte demande des porteurs de

projets concernant cet enjeu d'acceptabilité des gérontechnologie que TechSap Ouest a accueilli cette thèse. La demande principale de TechSap Ouest envers cette thèse CIFRE est l'élaboration d'un dispositif d'accompagnement des porteurs de projets à la conception de gérontechnologies plus acceptables pour toutes les personnes âgées de plus de 60 ans.

2.2. Objectif de la thèse

L'objectif de notre travail est de concevoir une démarche d'intervention pouvant être mise en œuvre par les acteurs de la *Silver économie* du *cluster* TechSap Ouest. Cette démarche d'intervention a pour objectif d'accompagner les porteurs de projet pour qu'ils développent des technologies acceptables pour accompagner le bien vieillir des personnes âgées au sein de leur domicile. Pour concevoir cette démarche d'intervention, notre approche scientifique repose sur les développements en termes de *living lab* (Dubé et al., 2014 et Labarthe et Francou, 2014) et les méthodologies d'évaluation relatives à l'acceptabilité sociale (Ajzen, 1985 ; Fishbein et Ajzen, 1975 ; Venkatesh, Morris, Davis et Davis, 2003). L'analyse de cette demande a révélé trois contraintes de départ qui orientent et délimitent notre champ d'action :

- La première contrainte concerne la grande diversité des personnes âgées composant le club usager de TechSap Ouest. Ainsi, le club usager est composé de personnes autonomes, fragiles et dépendantes ce qui implique des outils de co-conception adaptés à toutes ces personnes sans en exclure

- La seconde contrainte concerne les gérontechnologies étudiées qui relèvent de stades de développement différents (concept-prototype-produit fini) et de formes de technologies différentes (smartphone, application *web*, domotique, robotique...). Cette variabilité nous contraint à trouver des outils de co-conception suffisamment adaptés et génériques pour ne pas exclure un type de gérontechnologie.

- La troisième contrainte est économique car les prestations d'accompagnement au sein de TechSap Ouest sont contraintes par des budgets, une durée (quelques jours/homme) et des ressources humaines (2,1 ETP) limités

La demande principale qui émerge de l'étude des contraintes du contexte de la thèse concerne dès lors l'élaboration d'un dispositif suffisamment adapté et économique pour

accompagner tous les porteurs de projet au sein de TechSap Ouest dans l'amélioration de l'acceptabilité de leurs gérontechnologies. Ce dispositif devra être suffisamment générique pour ne pas écarter des usagers ou des gérontechnologies tout en nécessitant peu de ressources humaines et temporelles. Par ailleurs, ces contraintes sont susceptibles d'entrer en interaction entre-elles ce qui peut faire émerger d'autres contraintes plus spécifiques.

2.3. Conclusion

Ce premier chapitre d'analyse du contexte général et spécifique de cette thèse a révélé des contraintes nous permettant de mieux structurer l'architecture de cette thèse en trois parties visant à y répondre :

1. La première partie nous amènera à approfondir l'analyse des contraintes de notre contexte et objet d'étude afin de mieux définir nos champs de recherche.

Un second chapitre sera alloué à une analyse plus fine de la spécificité des populations et gérontechnologies à l'étude (chapitre 2). La population de testeurs présente une grande variabilité de personnes âgées au sein du *living lab*. Cet examen de la population mérite une analyse plus poussée afin de préciser les différents temps et dimensions préventifs des personnes âgées à l'étude. Forts de cet éclairage, une classification des gérontechnologies à l'étude en fonction de leurs spécificités (temps et dimensions préventifs, stade de développement, forme de technologie...) nous paraît essentielle afin de mieux guider nos choix méthodologiques d'évaluation de co-conception de ces dernières.

2. La seconde partie visera à convoquer la littérature scientifique afin de conceptualiser une solution alternative ayant pour objectif de dépasser ces contraintes.

Un troisième chapitre sera dédié à l'étude des modèles d'acceptabilité du champ des cognitions sociales afin de sélectionner celui qui permettra l'étude de toutes les gérontechnologies de TechSap Ouest (chapitre 3). Nous avons pu établir qu'une des spécificités des gérontechnologies de TechSap Ouest réside dans leur caractère préventif. L'usage de ces gérontechnologies n'étant ni médicalement prescrit ni systématique, il implique d'autant plus la volonté et l'acceptabilité des personnes âgées. La première problématique qui se pose réside dans la motivation des personnes âgées à y recourir avant même l'apparition de la dépendance.

Depuis le modèle princeps de La Théorie de l'Action Raisonnée TAR (Fishbein et Ajzen, 1975) les modèles d'évaluation de l'acceptabilité en psychologie sociale sont tous basés sur l'idée directrice que l'intention d'usage est motivée par un ensemble de perceptions vis-à-vis de la technologie ou d'un comportement à l'égard de la technologie. En ce sens l'étude de ces modèles d'acceptabilité sociale nous semble appropriée au contexte spécifique d'évaluation des gérontechnologies en *living lab*.

Un quatrième chapitre se focalisera sur l'examen des modèles de co-conception en Sciences Humaines et Sociales (SHS) incluant l'ensemble des stades de développement (concept, prototype et produit fini) et des participants âgés de TechSap Ouest (chapitre 4). La co-conception avec les seniors constitue le second rouage de la stratégie d'amélioration de l'acceptabilité des gérontechnologies de TechSap Ouest. En effet, suite au repérage des dimensions influençant l'intention d'usage des gérontechnologies, les seniors sont amenés à travailler directement avec les concepteurs afin de proposer des pistes d'amélioration de ces dimensions. La ligne directrice du *living lab* est de sortir d'une vision « technocentrée » partant de la vision des ingénieurs et des concepteurs pour privilégier la vision des usagers. Au vu de notre inscription dans un *living lab* et afin de suivre le second principe édicté par la norme ISO 9241-210 :2010¹ sur la co-conception centrée usager qui souligne que « Les utilisateurs sont impliqués dans la conception et le développement », nous excluons le recours à une approche de conception pour les usagers ne laissant qu'un rôle informatif et passif à l'utilisateur (cf. Annexe 2). De la même façon, une approche de co-conception par des utilisateurs pilotes et experts nous semble difficilement envisageable compte tenu de la charte du club utilisateur de TechSap Ouest qui stipule que l'adhésion au club ne requiert aucune compétence préalable. Le recours à des utilisateurs pilotes ou experts ne correspond pas à notre population d'étude qui regroupe

¹ La norme ISO 9241-210 :2010 relate les six principes de base qui garantissent la conception centrée sur l'opérateur humain :

1. La conception est fondée sur une compréhension explicite des utilisateurs, des tâches et des environnements
2. Les utilisateurs sont impliqués dans la conception et le développement
3. la conception est dirigée et précisée par l'évaluation centrée usagé
4. Le processus est itératif
5. La conception couvre l'expérience de l'utilisateur dans son intégralité
6. L'équipe de conception inclut des compétences et des points de vue pluridisciplinaires .

tous types d'utilisateurs âgés de plus de 60 ans sans autre critère. C'est pourquoi, nous privilégierons l'étude des modèles et techniques de co-conception n'exigeant aucun prérequis et les plus adaptés aux changements inhérents au vieillissement après 60 ans afin d'éviter de mettre en difficulté ou d'exclure des participants. Une première spécificité de notre contexte d'étude nous conduit à nous focaliser sur les modèles de co-conception incluant l'ensemble des stades de développement (concept, prototype et produit fini) à l'étude au sein de TechSap Ouest. Une seconde spécificité nous amène à concentrer cet examen sur les modèles de co-conception basés sur les SHS et tout particulièrement ceux traitant de l'acceptabilité sociale des technologies au cœur de notre problématique. Enfin, nous privilégierons l'étude des modèles les plus économiques en temps et ressources humaines.

Cette seconde partie s'achèvera par la conceptualisation d'un modèle d'action visant à dépasser les contraintes liées à notre contexte d'étude. Ce modèle d'action présentera un *canevas* d'intervention permettant la co-conception de toutes les gérontechnologies spécifiques à cette thèse en vue d'améliorer leur acceptabilité.

3. La troisième partie sera composée d'une 1^{ère} et 2^{nde} étude dédiés à l'application de notre modèle d'action à travers deux études afin de vérifier son efficacité dans l'amélioration de deux gérontechnologies appartenant à des clients de TechSap Ouest.

CHAPITRE 2. LES AXES DE PREVENTION DE LA DEPENDANCE DES PLUS DE 60 ANS

1. Les temps et dimensions préventifs ciblés par les gérontechnologies de TechSap Ouest

1.1. Les axes préventifs des plus de 60 ans

Le dernier Plan national d'action de prévention de la perte d'autonomie (Aquino, 2015) développé dans la loi relative à l'adaptation de la société au vieillissement promulguée en décembre 2015 est composé de 6 axes majeurs notamment basés sur la typologie de prévention de l'OMS (cf. Annexe 3) :

- Axe 1. Préservation de l'autonomie et prévention primaire : améliorer les grands déterminants de la santé et de l'autonomie
- Axe 2. Prévention secondaire : Prévenir les pertes d'autonomie évitables
- Axe 3. Prévention tertiaire : Eviter l'aggravation des situations déjà caractérisées par une incapacité
- Axe 4. Réduire les inégalités sociales et territoriales de santé,
- Axe 5. Former les professionnels à la prévention de la perte d'autonomie,
- Axe 6. Développer la recherche et les stratégies d'évaluation.

Cette typologie nous semble être une première clé pour comprendre la spécificité des gérontechnologies de TechSap Ouest. En effet, elle couvre une grande variété de temps (primaire, secondaire et tertiaire) et de dimensions (biologiques, psychologiques et sociales) de la prévention des personnes âgées. Les comportements protecteurs de la santé y sont développés et multidimensionnels. Ils recouvrent par exemple la promotion de l'activité physique, une

alimentation saine et équilibrée, l'adaptation de son environnement, le maintien des liens sociaux... Ces axes prioritaires de la promotion de la santé des aînés rejoignent les temps de prévention de l'OMS tout en apportant une illustration des objectifs généraux de prévention pour un public âgé. L'objectif central de cette prévention holistique est de limiter l'apparition de fragilités entraînant des facteurs de risques spécifiques pour la personne âgée et à terme la dépendance. Par exemple, les fragilités motrices entraînent un risque de chute accru, les fragilités sociales peuvent causer l'isolement et la perte de lien social et les fragilités psychologiques entraînent notamment l'anxiété ou la dépression. La notion de fragilité apparaît ainsi en filigrane dans le plan national de prévention. Le concept de fragilité mériterait un développement de chacune de ces dimensions, biologiques, psychologiques et sociales touchant les personnes âgées après 60 ans. Ce développement nous permettra de préciser, au-delà des temps et objectifs préventifs généraux, les fragilités spécifiques ciblées par les gérontechnologies étudiées.

1.2. Les situations de fragilité des personnes âgées

La fragilité se définit comme un processus aux manifestations et aux conséquences très variables. Elle peut affecter les capacités biophysiques, sensori-motrices, cognitives, psychiques ou encore la vitalité, rendant les individus plus vulnérables et moins à même de faire face aux aléas de la vie (on parle de capacité de résilience). Elle se distingue des maladies chroniques dans la mesure où son installation est progressive. (Hem, 2015, p.20)

Fried et al. (2001) évoquent le syndrome de fragilité lorsqu'au moins 3 des 5 critères suivants sont observés : sensation générale d'épuisement, faible endurance, activité physique réduite, vitesse de marche lente, et perte de poids involontaire. Le syndrome de fragilité n'est cependant pas seulement physique il comprend selon de nombreux auteurs à l'instar de Rockwood et al. (2005) des composantes cognitives, psychologiques et sociales (Galand et al., 2013).

1.2.1. Les fragilités biologiques et leurs conséquences (isolement sensoriel,

fragilité motrice : restriction d'activités chute et dépendance)

Au niveau perceptif, l'aggravation des troubles de la vision et l'audition peuvent concourir à des limitations en matière d'activités de loisirs, de stimulation cognitive, de communication et de déplacement empêchant ainsi les relations sociales et l'autonomie des personnes âgées (Hem, 2015 ; Wallhagen, 2010). Ces conséquences sont confirmées par Reerink-Boulangier (2012) et Mona (2009) dans des études exploratoires auprès de personnes âgées résidentes en EHPAD qui mettent en évidence un isolement et un repli sur soi liés aux limitations sensorielles.

Au niveau moteur et proprioceptif, les fragilités musculaires (Campbell et al., 1989) et de façon plus générale l'altération de la marche et des aptitudes physiques (Dargent-Molina et al., 1996 ; Kemoun et al., 2002) augmentent le risque de chute et entraînent des restrictions d'activité qui diminuent la santé et le bien être perçu des personnes âgées (Samuel et al., 2012 ; Wahl et al., 2013 cités dans Dupuy, 2016).

Les gérontechnologies dédiées à la prévention de ces fragilités biologique sont par exemple :

- des systèmes domotiques d'alerte pour la prévention de la chute
- des technologies visant à compenser les déclins visuels (*e.g.* systèmes d'éclairages adaptés et automatisés) et moteurs (*e.g.* mobilier à hauteur variable)

1.2.2. Les fragilités sociales et leurs conséquences (isolement social et bien-être)

Selon le rapport MONALISA (MOBilisation NAtionale contre l'ISolement social des Agés) « Parmi les personnes résidant seules 44 % sont âgées de 60 ans ou plus. Ce sont donc 4 millions de personnes âgées de 60 ans et plus qui vivent seules en France... » (Serres, 2013 p.17). Les personnes âgées sont en effet une catégorie de la population particulièrement touchée par l'isolement social (INSEE, 2018). De nombreux travaux ont souligné cette dégradation du lien social avec l'âge (Cardon et Trellu, 2004 ; Durandot, 2009, Lee et Markides, 1990). De nombreuses raisons sont évoquées par les personnes âgées elles-mêmes pour expliquer ce phénomène multifactoriel (Loones et al., 2008) : la perte d'un être cher, les problèmes de santé,

l'éloignement familial, le manque d'estime de soi, le manque de ressources, l'incapacité à sortir du domicile ...etc. L'isolement social est un facteur de risque pour la santé des aînés favorisant l'apparition de pathologies psychologiques et physiologiques (Cohen, 1988, Prince et al., 1998). A contrario, le maintien de relations sociales qualitatives participe du bien être des personnes âgées (Fontaine et al., 2007 ; Amiel et al., 2013).

De nombreuses gérontechnologies visent à promouvoir la participation sociale *via* des tablettes, *smartphones* et applications (réseaux sociaux, plateforme de prévention, agrandisseur de texte...) adaptés aux personnes âgées ayant pour objectif de faciliter la communication et les rencontres avec leurs réseaux de pairs et de proches. Ces technologies permettent dans certains cas de compenser certaines limitations auditives et visuels facilitant ainsi la communication des personnes âgées.

1.2.3. Les fragilités psychologiques et cognitives et leurs conséquences (anxiété et dépression)

La dépression est le trouble psychique le plus fréquemment observé chez les personnes âgées (Rigaud et al. 2005). Chez les plus de 65 ans, la prévalence de la dépression est d'environ 15% (Cohidon, 2007, Thomas & Hazif-Thomas, 2008) et reste difficile à diagnostiquer en raison d'une absence de plaintes. Elle s'exprime notamment par une baisse des performances cognitives et une forte somatisation qui font partie des symptômes les plus spécifiques à la population âgée (Gallarda et loo, 2008). Les conséquences de la dépression à un âge avancé varient selon le type de dépression. Parmi les différentes manifestations de la dépression gériatrique la littérature pointe un désinvestissement des activités du quotidien d'ordre conatif, des somatisations de type plaintes mnésiques et somatiques, des troubles du sommeil, un isolement et un repli sur soi, une forte atteinte de l'estime de soi, des comportements perturbateurs tels que des refus alimentaires et comportements agressifs (Baldwin et al., 2008 ; Gallarda et loo, 2008 ; Lebowitz et al., 1997 ; Thomas et Hazif-Thomas, 2008). Les causes de la dépression gériatrique sont variées, parmi les facteurs explicatifs psychosociaux on retrouve l'isolement social, la stigmatisation sociale du statut de personne âgée et d'inactif, la perte de contrôle de son environnement, les conditions de vie économiques difficiles (Thomas et Hazif-Thomas, 2008).

Pour les 65 ans et plus l'anxiété-symptôme varie de 6 à 33% selon les études (Rigaud et al., 2005), la prévalence du trouble anxieux est de 10% (Cohidon, 2007). Comme pour la dépression, les symptômes hypocondriaques et somatiques sont les plus fréquents. Le trouble anxieux chez la personne âgée se manifeste par des inquiétudes excessives face à sa santé, ou celle de son conjoint, de sa situation économique et sociale, de sa solitude nouvelle, l'inquiétude de ne pouvoir faire face aux pertes liées à l'âge (pertes relationnelles, physiques et intellectuelles) (Hem, 2015, Thomas et Hazif-Thomas, 2008).

Les gérontechnologies ciblant la prévention cognitive visent à stimuler la mémorisation à l'aide, par exemple, de jeux et activités adaptées ou servent à compenser certaines limitations cognitives par le biais d'un repérage spatio-temporel facilité. Ainsi, les montres connectées comportant des balises de géolocalisation, les aide-mémoires et les piluliers connectés peuvent être cités en exemples.

2. Les classifications des gérontechnologies

L'examen de la diversité des objectifs préventifs prioritaires des personnes âgées de plus de 60 ans constitue un premier éclairage de la spécificité des gérontechnologies de TechSap Ouest. Un second aspect de cette spécificité est la diversité des stades de développement auxquelles elles appartiennent. Un exposé selon ces deux entrées nous paraît essentiel à la compréhension globale de la spécificité des gérontechnologies.

Les classifications médicales des gérontechnologies semblent peu adaptées à notre champ d'application. Par exemple, Cornet et Caré (2008) classifient les gérontechnologies du soin des personnes âgées (prévention, dépistage et traitement des maladies chroniques invalidantes) essentiellement comme « des dispositifs médicaux implantables et actifs ». Ces dispositifs médicaux ne font pas du tout partie des gérontechnologies étudiées dans cette thèse. De la même façon, Pollack (2005) classifie les gérontechnologies en fonction de leur portée médicale (prévention, dépistage et soin) en trois catégories : les systèmes d'assurance (prévention), les systèmes de mesure (dépistage) et les systèmes de compensation (soin). Cette classification inclut des dispositifs de diagnostic médical et d'accompagnement du soin qui sont hors de notre champ d'action et ne discrimine pas assez des dispositifs de prévention qui sont tous classés dans une seule catégorie générique. Par ailleurs, Dupuy (2016 p. 24) souligne que cette

classification de Pollack (2005) présente des limites notamment parce qu'elle exclut des gérontechnologies dédiées à des personnes âgées non dépendantes « dans le champ d'action des technologies où certains volets de la participation sociale sont omis (*e.g.*, communication et relations sociales, activités bénévoles, de loisirs, jeux etc.) bien qu'essentiels au bien-être de la personne ».

D'autres classifications nous paraissent également trop restrictives en matière de public âgé par rapport à notre contexte. Par exemple, la classification de compensation du handicap de Brangier et Barcenilla (2003) distingue les technologies compensatrices, curatives et palliatives qui traitent chacune une facette problématique du handicap mais n'abordent pas les technologies liées à la stimulation et le renforcement des capacités et ressources communes à toutes les personnes âgées (Bobillier-Chaumon et Ciobanu, 2009). Dans la même optique, nous pouvons citer la classification de Zimmer (2012) qui s'intéresse exclusivement aux situations pathologiques et celle de Piau (2016) qui cible exclusivement la perte d'autonomie fonctionnelle.

Enfin, les classifications par besoins telles que proposées par Rialle (2007) ou Baecker et al. (2012) bien qu'intéressantes nous apparaissent peu discriminantes par rapport à la spécificité des gérontechnologies de TechSap Ouest. Par exemple, la majorité des gérontechnologies à l'étude peuvent s'inscrire dans la catégorie « perte d'autonomie » au sens de Rialle (2007) ou la catégorie besoins physiologiques au sens de Baecker et al. (2012). De plus, certaines gérontechnologies à l'étude peuvent appartenir à différentes catégories de besoins au sens de Rialle (2007) ou de Baecker et al. (2012), ces catégories sont en ce sens peu discriminantes envers notre objet d'étude. Ainsi, une application de prévention cognitive peut s'inscrire à la fois dans la catégorie de perte d'autonomie, la catégorie trouble cognitifs et la catégorie fugue et errance des malades Alzheimer ou apparentés de Rialle (2007).

Par conséquent, nous privilégierons l'étude des classifications qui n'excluent pas un profil de personne âgée (autonome, fragile ou dépendant) et qui nous permettent de discriminer les temps préventifs (primaire, secondaire et tertiaire) et les différentes dimensions (biologiques, psychologiques et sociales) des fragilités à prévenir après 60 ans. La finalité de la classification retenue sera d'être suffisamment adaptée et détaillée pour mieux cerner les spécificités de l'ensemble des gérontechnologies à l'étude.

2.1. Classification AAL (2015) *catalogue of projects 2008-2013* : réponses à appels à projets européens

La commission européenne et les états partenaires financent un programme de recherche rassemblant plusieurs projets dans le champ des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) pour un vieillissement actif et en bonne santé. Ce programme classe l'ensemble de ces projets de gérontechnologies ou plus précisément de technologies Ambiantes d'Assistance Domiciliaire (AAD en français et *AAL* en anglais) en fonction des objectifs qu'elles poursuivent afin d'améliorer la qualité de vie des personnes âgées. Les AAD sont une famille de gérontechnologies qui agissent au sein d'un domicile sous forme de capteurs et d'actionneurs créant des systèmes numériques offrant une variété d'applications. Dans cette classification, 122 projets d'AAD sont répartis en 6 catégories :

1. La prévention et la gestion des maladies chroniques des personnes âgées (23 projets).
2. L'amélioration des interactions sociales des personnes âgées (32 projets).
3. L'amélioration de l'indépendance et de la participation des personnes âgées à « la société d'auto-service » (22 projets).
4. L'amélioration de la mobilité des personnes âgées (25 projets).
5. L'(auto-) gestion des activités quotidiennes des personnes âgées (29 projets).
6. Le soutien des activités professionnelles des personnes âgées (21 projets).

La force de cette classification est qu'elle illustre les potentialités générales des AAD en matière de prévention de la dépendance des personnes âgées. Cette classification contient des exemples de gérontechnologies dans toutes les dimensions biologiques, psychologiques et sociales. Par contre, cette classification manque de préciser le temps de prévention (primaire, secondaire ou tertiaire) ciblé par ces AAD. De plus, certaines catégories comme la gestion des activités quotidiennes sont trop générales et abordent plusieurs dimensions préventives. Au final, cette catégorisation en objectifs généraux manque, selon nous, de finesse pour discriminer les gérontechnologies à l'étude.

2.2. Classification par objectifs et domaines (Van Bronswijk et al., 2002)

Une seconde classification par objectifs et domaines d'activité des gérontechnologies a été élaborée par Van Bronswijk et al. (2002). Les différents objectifs poursuivis par les gérontechnologies classées sont : l'enrichissement de la vie et la satisfaction, la prévention et la participation, la compensation et la substitution, le soutien et l'organisation du soin. Un second critère de classification est le domaine d'activité humaine ciblée par la gérontechnologies. Cinq domaines d'application y sont présents : la santé et l'estime de soi, l'habitat et la vie quotidienne, la mobilité et les transports, la communication, le travail et les occupations. Comme pour l'exemple précédent, cette classification illustre de manière trop générale les objectifs et dimensions préventifs ciblés par les gérontechnologies. Elle ne permet pas de différencier les temps de prévention et propose des catégories peu discriminantes en matière de contenu préventif. Par exemple, la catégorie « prévention et participation » rassemble des technologies pouvant aussi bien être de prévention primaire comme le coach virtuel à domicile, et de prévention secondaire ou tertiaire tels que les équipements domotiques visant à compenser certaines limitations et à sécuriser le logement. De plus cette classification nous paraît peu discriminante car elle présente plusieurs redondances de gérontechnologies (éclairage intelligent/éclairage localisé/domotique) que l'on retrouve au sein de catégories aux objectifs préventifs différents.

2.3. Classification des AAD en fonction du type de prévention apporté par chacune (AALIANCE2 Consortium, 2014).

La feuille de route du projet AALLIANCE2² intègre une classification des AAD en fonction des temps et dimensions de prévention (AALIANCE2 Consortium, 2014 p.34 cf. Encadré 3) qu'elles ciblent. Ici, les exemples de gérontechnologies sont classés en fonction des types de préventions primaires et secondaires et abordent les trois dimensions biologiques, psychologiques et sociales de la fragilité des personnes âgées. La classification utilisée dans la

² AALIANCE2 est une action coordonnée fondée par un programme européen visant le bien vieillir (AALIANCE2 Consortium , 2014)

feuille de route du programme européen du bien vieillir (AALIANCE2 Consortium, 2014) nous semble ainsi la plus adaptée à nos gérontechnologies qui ciblent différents temps et dimensions préventives. Bien que cette classification manque à présenter des exemples gérontechnologie de prévention tertiaire elle reste toutefois adaptée à notre contexte qui est constitué principalement de gérontechnologies de prévention primaire et secondaire. La philosophie de TechSap Ouest, comme celle du projet AALLIANCE2 est d'abord de promouvoir et d'accompagner des gérontechnologies visant à éviter ou retarder les limitations et fragilités entraînant la dépendance des personnes âgées. En effet, au sein de TechSap Ouest seuls 3 produits sur 41 ciblent une prévention tertiaire au sein.

Encadré 3. Exemples de gérontechnologies en fonction du type de prévention apporté par chacune (AALIANCE2 Consortium, 2014).

La feuille de route AALIANCE2 se concentre principalement sur la prévention primaire et secondaire. Dans ces deux cas, les technologies et services AAD ont le potentiel d'éviter le développement de pathologies spécifiques ou de reporter le début de morbidités et par conséquent de préserver une qualité de vie stable.

Les exemples de la prévention primaire de ces gérontechnologies sont :

- Les programmes de stimulation cognitive pour prévenir à la fois le déclin des fonctions cognitives et la démence (Nouchi, et al., 2012)
- La stimulation de l'activité physique (Clemson, et al., 2012) (Kramer, et al., 2006) ;
- La participation sociale dans la communauté (Polidori, et al., 2010) ;
- L'évitement des risques domestiques (RISDOM, 2006 *in* AALIANCE2 Consortium, 2014) ;
- La prévention des risques au travail (Van Den Broek, et al., 2010).

Voici quelques exemples de prévention secondaire de ces gérontechnologies :

- Les activités physiques dans les cas de personnes qui ont déjà des maladies chroniques comme des maladies cardiovasculaires (NCSL, 2012 *in* AALIANCE2 Consortium, 2014) ;
- Le diagnostic précoce des maladies, par exemple la maladie de Parkinson (Noyce et al., 2014) ;
- Une alimentation saine : une alimentation de meilleure qualité est associée à un risque plus faible de maladies chroniques récurrentes, comme les maladies cardiovasculaires, le diabète, etc. (Dehghan, et al., 2012).

2.4. Conclusion

De cet examen ciblé et non exhaustif de la littérature émerge la classification AALIANCE2 Consortium (2014) comme étant la plus adaptée à notre contexte d'étude. Les autres classifications étudiées présentent des catégories trop générales, restrictives ou inadaptées par rapport à la spécificité de nos gérontechnologies. Nous avons donc examiné les gérontechnologies étudiées au sein de TechSap Ouest en nous inspirant de la classification AALIANCE2 Consortium (2014) qui offre une catégorisation en fonction des temps (primaire et secondaire) et dimensions préventives (biologiques, cognitives et sociales) en y ajoutant quelques entrées liées à la spécificité de nos gérontechnologies (cf. Tableau 1). Au niveau des temps préventifs nous avons ajouté un exemple de gérontechnologie de prévention tertiaire bien que la classification AALIANCE2 Consortium (2014) n'en comporte pas. Nous avons également mis en évidence différents formats de technologies (application web, domotique, robotique...). Les multiples stades de développement (concept, prototype et produit fini) et temps d'évaluation (test avant usage, avec usage en milieu contrôlé ou écologique) auxquels ces gérontechnologies appartiennent. Nous avons choisi de présenter dans notre classification un échantillon le plus succinct et illustratif des différentes facettes de la diversité de nos gérontechnologies. Ainsi, nous avons sélectionné trois gérontechnologies de prévention primaire pour montrer les différentes dimensions préventives (biologiques, cognitive et sociale) et stades de développement (concept, prototype et produit fini) présents à TechSap Ouest. Ensuite, nous n'avons présenté que deux gérontechnologies de prévention secondaire car elles sont moins nombreuses (15 gérontechnologies) que les gérontechnologies de prévention primaire (23) au sein de notre structure d'accueil. Enfin, nous n'avons présenté qu'une gérontechnologie de type tertiaire car ces dernières sont marginales et ne représentent que 7% de l'ensemble des gérontechnologies à l'étude.

Tableau 1. Classification non exhaustive des gérontechnologies à l'étude à TechSap Ouest en fonction de leur temps et contenu préventif et de leur stade de développement.

Exemples de gérontechnologies évaluées au sein de TechSap Ouest						
Temps de prévention	Prévention primaire			Prévention secondaire		Prévention tertiaire
Fragilités à prévenir	Fragilités sociales pour prévenir de l'isolement	Fragilités cognitives pour prévenir la perte de mémoire.	Fragilités biologiques pour prévenir les limitations motrices et les chutes	Fragilités biologiques pour compenser les limitations motrices et prévenir les chutes	Fragilités biologiques pour compenser les limitations motrices et prévenir les accidents	Fragilités cognitives pour atténuer les symptômes de crise liée à un épisode de démence
Type d'offre évaluée	Application de type réseau social	Plateforme web d'ateliers et conférences en ligne	Application de santé connectée de self monitoring	Site web de vente en ligne de monte escaliers connectés	Habitations domotisées pour personnes âgées non dépendantes	Robot de zoothérapie
Stade de développement de l'offre	Prototype	Concept	Prototype	Prototype	Produit fini	Produit fini
Temps et lieu de l'évaluation	Test pendant usage en milieu contrôlé.	Test avant usage.	Test pendant usage en milieu contrôlé	Test en milieu contrôlé avec usage.	Test en milieu réel après usage.	Test en milieu réel en EHPAD
Nom et/ou logo du porteur de projet	 Senior Senior ^T BY URBAN SENIOR		 AZNETWORK		 Votre solution logement	

**PARTIE 2 : ANALYSE DE LA LITTÉRATURE
EN VUE DE LA CONCEPTUALISATION D'UN
MODÈLE D'ACTION**

CHAPITRE 3. LES MODELES D’EVALUATION DE L’ACCEPTABILITE SOCIALE DES GERONTECHNOLOGIES

L’acceptabilité sociale d’une technologie est définie par Lefevre et al. (2008) comme « la valeur que l’individu accorde à ces objets et/ou à ces utilisateurs en fonction du rapport spécifique qu’il entretient avec eux » (Lefevre et al., 2008, p.101). La première partie de la thèse nous a permis de mieux circonscrire le contexte et l’objet de notre étude. Par conséquent, nous excluons de cet examen les modèles n’appartenant pas à notre champ d’étude des cognitions sociales et/ou qui s’avèrent inadaptés ou trop restrictifs vis-à-vis de notre contexte d’étude. Par exemple, nous éliminerons les modèles alloués à une population restreinte de personnes âgées avec des limitations comme le MPT (Matching Person & Technology) développé par Scherer et Craddock (2002) ou le QUEST (Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology) de Demers et al. (2002). De la même façon, nous écarterons les modèles d’évaluation réservés à une seule typologie de gérontechnologie comme internet et les ordinateurs (Czaja et al., 2006) ou les robots assistants (Heerink et al., 2008). Nous n’étudierons également pas les modèles d’évaluation hors de notre sphère disciplinaire à l’instar des modèles du champ médical ou purement technique (acceptabilité pratique de Nielsen, 1993). La seconde problématique qui se pose dans le choix d’un modèle d’évaluation concerne la diversité des temps d’évaluation et d’usage des gérontechnologies à l’étude. Les gérontechnologies étudiées au sein de TechSap Ouest sont à des stades de développement différents allant du concept au produit fini et en passant par différents prototypes plus ou moins développés. Cette variabilité de la maturité des gérontechnologies implique des temps d’usage et d’évaluation différents. Les gérontechnologies au stade de concept ne peuvent être évaluées qu’en phase avant usage. Si certains prototypes sont suffisamment fonctionnels pour un usage en milieu contrôlé, il faut le plus souvent attendre un produit fini pour pouvoir l’évaluer de façon sécurisée en milieu écologique (lieu de vie de la personne âgée). Il nous apparaît donc primordial d’étudier les logiques temporelles de l’évaluation de l’acceptabilité des technologies afin de mieux préciser les modalités d’évaluation de l’acceptabilité à chaque temps d’usage. L’étude des modalités d’intervention des facteurs d’acceptabilité en fonction des temps d’usage

nous paraît dès lors un préalable au choix de modèles d'acceptabilité sociale. Nous effectuerons une revue de littérature des facteurs d'acceptabilité intervenant aux trois temps d'évaluation et d'usage des gérontechnologies (avant, pendant et après usage). L'objectif de cet examen sera de sélectionner parmi l'ensemble des modèles d'acceptabilité du champ des cognitions sociales celui qui permettra l'étude de toutes les gérontechnologies de TechSap Ouest indépendamment de leur temps d'usage et d'évaluation.

Selon Bobiller Chaumon, il existe trois approches de l'évaluation de l'acceptabilité d'une technologie :

1) On peut d'abord se référer aux modèles qui cherchent à mieux concevoir les technologies, pour les rendre plus utilisables et compatibles avec les besoins et l'activité des utilisateurs, et au final plus acceptables d'un point de vue pratique : ce sont les modèles de conception ergonomique qui s'orientent vers une acceptabilité que l'on qualifiera de *pratique ou d'opérateur*.

2) On peut aussi s'intéresser aux modèles socio-cognitifs qui cherchent plutôt à prédire les intentions d'usage sur ces technologies : ce sont *les modèles de l'acceptabilité sociale*.

3) Enfin, pour positionner et justifier notre approche sur l'acceptation située des technologies, on pourra s'appuyer sur deux niveaux d'analyse :

a. La première se focalise sur les modèles qui décrivent la construction sociale de l'usage et des pratiques associées. L'idée étant que la technologie est moins déterminante que déterminée par les individus qui l'utilisent.

b. La seconde permet d'orienter les réflexions vers les relations de l'homme et des artefacts techniques à travers le contexte historique, culturel et social de son activité. L'idée étant que le caractère incertain, situé et dynamique de l'activité redéfinit les usages

et les besoins attendus et donc l'acceptation finale. Ce sont les modèles de l'activité, avec des auteurs comme Vygotski (1997), Engeström, (1999) et Suchman (1987) et dont se revendiquent des auteurs comme Clot (1999) ou Rabardel (1985). (Bobiller Chaumon, 2013, p.23).

La seconde approche « d'acceptabilité pratique » est hors de notre sphère de compétence et éloignée de notre problématique non exclusivement technique mais également de nature psychosociale.

La troisième approche « d'acceptation située » porte principalement sur l'usage en milieu écologique et l'analyse des systèmes d'activités dans lesquels s'inscrit la technologie (Dubois et Bobiller Chaumon, 2009). Cette approche nous apparaît peu économique en temps et en ressources car elle nécessite une étude de terrain plus longue et nécessitant plus de déplacements pour analyser chaque système d'activité composé d'une personne âgée, son entourage et son domicile. De plus, cette approche est contraignante car elle implique obligatoirement l'usage de prototypes ou technologies fonctionnels en milieu écologique. Or, certaines gérontechnologies à l'étude sont au stade de concept ou de maquette non fonctionnelle.

L'approche des modèles socio-cognitifs par Bobiller Chaumon (2013) se focalise quant à elle sur les perceptions subjectives. Cette approche considère les perceptions subjectives des évaluateurs comme déterminantes dans l'explication de l'acceptabilité des technologies. Dans une revue systématique, Yusif et Hafeez-Baig (2016) hiérarchisent les freins à l'adoption des gérontechnologies en fonction de la fréquence de leur présence dans une sélection d'articles scientifiques (cf. Tableau 2). Les aspects liés à des facteurs pratiques et techniques y semblent moins nombreux (2/13) que les freins liés aux perceptions subjectives (11/13) de la gérontechnologie. Par ailleurs, les craintes concernant la vie privée et la confiance envers la technologie sont les deux freins les plus fréquemment évoqués dans cette revue de littérature. Ces éléments étayent la pertinence d'étudier l'acceptabilité sous un angle psychosocial et subjectif sans se focaliser exclusivement sur des aspects techniques ou ergonomiques.

Tableau 2. Fréquence d'apparition des freins à l'adoption des gérontechnologies dans des articles avec révision (Yusif et Hafeez-Baig, 2016)

Freins à l'adoption des gérontechnologies	Fréquence d'apparition du frein dans des articles avec révision
Respect de la vie privée	15
Confiance	12
Valeur ajoutée/fonctionnalités	11
Coût	10
Facilité d'usage et durabilité pour un usage quotidien	10
Absence de perception du besoin	9
Stigmatisation	8
Peur de la dépendance	7
Entraînement adapté aux seniors insuffisant	7
Sentiment d'embarras, d'humiliation	4
Autonomie	3
Perte de dignité	3
Manque d'accessibilité et d'inclusion sociale	3

De plus, l'approche des modèles socio-cognitifs mobilise des questionnaires succincts, robustes et mobilisables à différents temps d'usage. Ces questionnaires interrogent les perceptions subjectives des utilisateurs sur une durée courte (au maximum d'une vingtaine de minutes) et leur influence sur l'intention d'usage d'une technologie avant, pendant et après son usage. Ainsi, l'approche des modèles socio-cognitifs est en concordance avec l'objectif de notre étude qui est de repérer de façon rigoureuse et économique en temps et ressources humaines les déterminants subjectifs de l'intention d'usage de toutes les gérontechnologies à l'étude. En conséquence, l'approche des modèles socio-cognitifs semble la plus appropriée des trois approches présentées par Bobillier-Chaumon (2013) à l'évaluation de nos gérontechnologies.

Les gérontechnologies étudiées sont à des stades de développement différents, cette variabilité implique des temps d'usage et d'évaluation différents (Silverstone et Haddon, 1996 ; Terrade et al., 2009 ; Van Biljon et al. 2008). L'étude des logiques temporelles d'évaluation de l'acceptabilité des technologies nous semble un préalable au choix d'un modèle d'évaluation

appartenant à l'approche socio-cognitive. Nous étudierons ainsi la nature des facteurs intervenant à chaque temps d'évaluation de telle sorte que l'on puisse par la suite choisir un modèle qui les incorporent tous et nous permet d'évaluer toutes gérontechnologies indépendamment de leur stade de développement.

1. Les logiques temporelles d'évaluation de l'acceptabilité d'une technologie

Nous avons sélectionné trois modèles qui soutiennent l'idée d'une logique temporelle dans l'évaluation de l'acceptabilité sociale des technologies. Ce sont les seuls modèles d'acceptabilité sociale, à notre connaissance, qui sont structurés selon les trois temps d'évaluation suivants :

- un temps d'évaluation avant usage de la technologie
- un temps d'évaluation pendant usage de la technologie en milieu contrôlé (plateau technique ou laboratoire de test)
- un temps d'évaluation après usage en milieu écologique au domicile de la personne âgée par exemple.

1. Le premier modèle est le processus de domestication d'une technologie (Silverstone et Haddon, 1996 ; Van Biljon et al., 2008) qui décrit l'acceptation des technologies à travers trois temps d'usage (avant pendant et après) et 4 étapes (appropriation, objectivation, incorporation et conversion). Ce modèle soutient la prédominance de facteurs représentationnels avant usage liés aux motivations (appropriation) et au sens (objectivation) qu'accorde l'utilisateur à la technologie. Ensuite, le modèle défend l'idée d'une « incorporation » à l'expérience utilisateur à travers l'interaction avec des facteurs ergonomiques d'utilisabilité et d'apprentissage pendant usage en milieu contrôlé. Enfin, ce modèle ne précise pas la nature des facteurs intervenants après un usage en milieu réel, il évoque toutefois un processus de « conversion » à travers lequel l'utilisateur s'approprie la technologie par des détournements d'usage et des interactions inattendues dans l'usage. Ce modèle ne semble que partiellement adapté à notre objectif de repérage des facteurs

d'acceptabilité des gérontechnologies. En effet, ce modèle comprend des facteurs explicatifs de l'acceptabilité difficilement opérationnels du fait de leur caractère polysémique et de leur complexité. Par exemple, les facteurs de motivation et de sens intervenant en phase avant usage semblent trop complexes pour être évalués de façon précise et économique comme prédicteurs de l'acceptabilité. De plus, ces facteurs sont eux-mêmes composés de nombreux sous-facteurs qui divergent en fonction des théories et approches. Enfin, en phase après usage, ce modèle explore les usages inattendus du produit technologique et non les facteurs qui expliquent ces usages.

2. Le *continuum* acceptabilité-acceptation-appropriation (Terrade et al, 2009) permet de situer et signifier les modalités temporelles d'évaluation de l'usage d'une technologie (cf. Figure 3). Selon Terrade et al. :

Les enquêtes d'usage ont pour objectif d'appréhender la manière dont les personnes s'approprient et utilisent des produits sur un *continuum* temporel. Dans ce contexte de l'usage d'un produit, d'un service ou d'une technologie, l'étude de l'acceptabilité renvoie à l'examen des conditions qui rendent ce produit ou service acceptable (ou non) pour l'utilisateur avant son usage réel et effectif (Laurencin, Hoffman, Forest, & Ruffieux, 2008). Terrade et al. (2009 p. 384)

Ainsi, nous questionnons les représentations subjectives d'un usage potentiel en phase avant (acceptabilité a priori) comme par exemple la perception de son utilité. En phase pendant, nous étudions l'usage effectif de l'outil (acceptation) dans un cadre contrôlé notamment sa facilité d'usage. Enfin, en phase après (appropriation), nous étudions les modalités d'intégration de l'outil de façon écologique à l'instar des conditions facilitatrices de son usage au sein du domicile d'une personne âgée. Le temps de l'évaluation permet ainsi de déterminer dans une certaine mesure le lieu de l'expérimentation. La logique est de passer d'un milieu contrôlé (plateau technique de test) à un milieu écologique (domicile de la

personne âgée par exemple).

Au regard de notre thèse, ce modèle semble adapté car il spécifie la nature des facteurs intervenant aux trois phases d'évaluation de l'acceptabilité d'une technologie. De plus, nous pouvons retrouver la plupart de ces facteurs dans des études d'acceptabilité validées (que nous développerons au chapitre suivant) ce qui les rend plus opérationnels dans notre contexte.

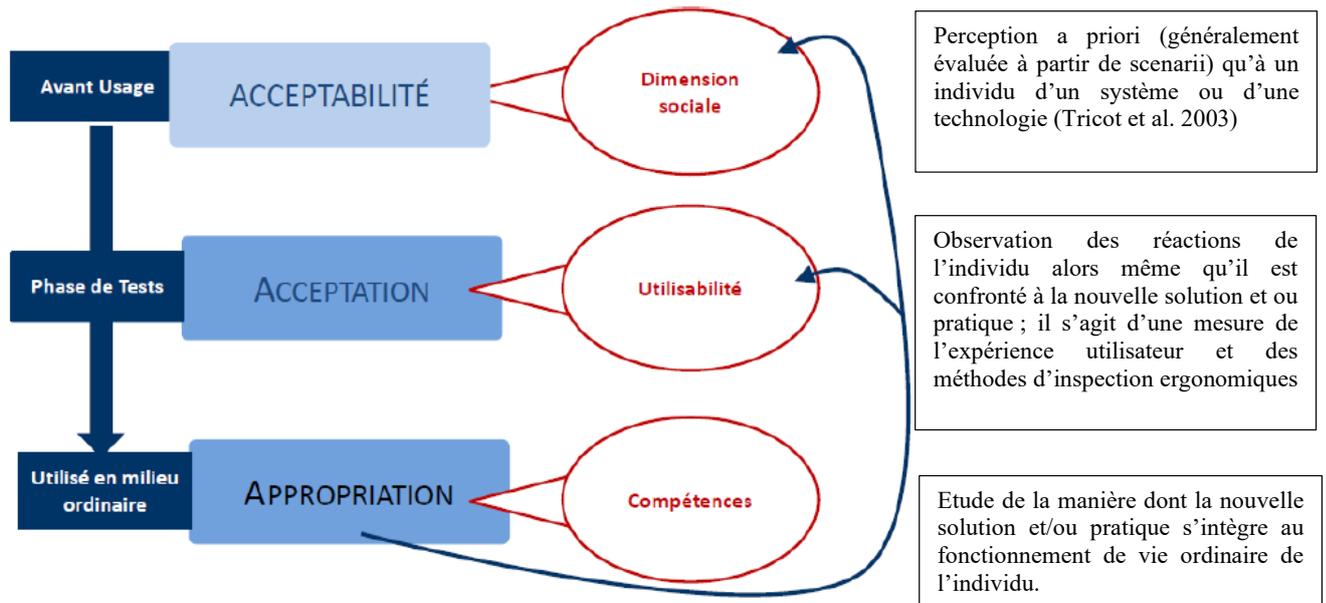


Figure 3. Processus d'évaluation de l'usage d'un produit/service ou d'une technologie selon Terrade et al. (2009)

3. Selon le cycle temporel de Bobillier-Chaumon (2013 p.154), aux 3 phases de développement d'une TIC (conception, implémentation et utilisation) correspondent 3 approches évaluatives mettant en jeu des facteurs d'acceptabilité ergonomiques, représentationnels et environnementaux (cf. Annexe 4). Cet auteur, vient donc soutenir l'idée d'une logique temporelle d'évaluation de l'acceptabilité d'une technologie en fonction de son stade de développement. Bobillier-Chaumon inverse toutefois les deux premiers temps d'évaluation de la technologie décrits par Terrade et al., (2009) et Van Biljon et al. (2008). Cette vision est dite « technocentrée » car le primat de la conception est d'inspiration ergonomique (acceptabilité pratique) et non psychosocial. L'inconvénient de cette chronologie de développement est une identification des freins psychosociaux en phase d'implémentation après une première phase de conception. Cela implique des

corrections coûteuses qui auraient pu être évitées si les représentations subjectives des personnes âgées étaient interrogées en premier lieu avant même la conception.

Parmi ces trois modèles temporels de l'évaluation de l'acceptabilité sociale un seul se distingue comme étant le plus adapté à notre contexte d'étude. Le *continuum* d'acceptabilité de Terrade et al. (2009) précise la nature des facteurs intervenant aux trois temps d'usage contrairement au modèle de Van Biljon et al., (2008) qui ne précise pas la nature des facteurs intervenant après usage. De plus, le modèle de Terrade et al. (2009) suit une chronologie initiée par les perceptions de l'utilisateur et non par des aspects techniques comme le fait le modèle de Bobillier-Chaumon (2013). Le modèle centré utilisateur de Terrade et al. (2009) nous semble ainsi plus approprié que le modèle « technocentré » de Bobillier-Chaumon (2013) dans le cadre d'une thèse d'inspiration psychosociale en *living lab*.

1.1. Intervention des facteurs d'acceptabilité en fonction du temps d'évaluation des gérontechnologies.

1.1.1. L'acceptabilité a priori ou les facteurs intervenants avant l'usage d'une technologie

Quand les recherches se situent en amont du développement de la technologique, c'est à dire avant l'utilisation même des systèmes considérés, les enquêtes d'usages portent essentiellement sur les représentations subjectives d'un usage potentiel de la technologie (Terrade et al., 2009). Ce positionnement accorde une place prépondérante aux attitudes, normes, valeurs et représentations socialement élaborées susceptibles de conditionner les décisions d'utilisation à venir. Ces représentations subjectives avant usage sont à la fois d'ordre individuel, ce sont les perceptions des bénéfices et des inconvénients de la technologie, mais aussi de nature sociale, elles font alors références aux représentations liées à l'influence sociale notamment via les normes subjectives et l'image sociale.

En phase avant usage, de nombreuses perceptions individuelles positives et négatives sont en jeu dans l'intention de recourir à l'usage d'une gérontechnologie (Peek et al., 2014). Les attitudes positives envers la technologie reflètent l'appréciation de la valeur de celle-ci par les personnes âgées. Le concept de valeur en psychologie sociale, comporte deux composantes, la

perception d'une réponse aux besoins biologiques et aux idéaux sociaux d'un individu (Schwartz, 2006 p. 932). De façon plus opérationnelle ce concept a été évalué à travers le concept d'utilité perçue ou de bénéfices apportés par la technologie (Peek et al., 2014). Les perceptions d'utilité avant usage revêtent une importance primordiale pour les personnes âgées (Bouwhuis et al., 2008 ; Michel et al., 2009 ; Peek et al., 2014). Smith (2008), souligne l'influence avant usage de l'utilité perçue sur l'intention d'usage de sites *web* par les personnes âgées. Bouwhuis et al., 2008 citent les études de Eyck (2004) et Ebeli et Bouwhuis (2005) mettant en évidence l'influence, avant usage, de l'utilité perçue sur l'intention d'usage des dispositifs domotiques. Les attitudes négatives envers les technologies s'expriment quant à elles à travers les diverses craintes liées à la technologie en phase *a priori*. Ces craintes ont été opérationnalisées par l'anxiété que suscite un usage potentiel des gérontechnologies (Czaja et al., 2006).

L'influence sociale intervient également dans l'explication de l'intention d'usage d'une technologie avant de l'avoir testée, elle est notamment composée des normes subjectives et de l'image sociale. Les normes subjectives renvoient à la perception des jugements des personnes importantes pour la personne âgée telles que les voisins, la famille ou les professionnels de santé (Gagnon, 2003). Cette influence des normes subjectives sur l'intention d'usage est confirmée par plusieurs études en phase d'acceptabilité *a priori* (Mallenius et al., 2007, Roelands et al., 2002). Par ailleurs, l'influence sociale peut également s'exprimer à travers l'image sociale que reflète la gérontechnologie auprès des personnes âgées. Ce concept fait référence à l'amélioration du statut et du prestige qu'elle confère à la personne (Moore et Benbasat, 1991, Rogers, 1995 ; Venkatesh et al., 2003). Inversement, une image sociale négative de la gérontechnologie peut ainsi constituer un frein à l'usage de celle-ci. Parmi ces images sociales négatives avant usage des gérontechnologies on peut relever le caractère stigmatisant (Peek et al., 2014 ; Yusif et al., 2016) et le caractère étrange ou dit non familier des gérontechnologies (Gucher et al., 2012) qui freinent l'intention d'usage de celles-ci.

Enfin, un dernier facteur à la croisée des notions de valeurs et normes subjectives semble intervenir dans l'explication des intentions d'usage en phase d'acceptabilité *a priori*. Selon Venkatesh et al. (2012), le concept d'habitude désigne les automatismes acquis dans l'exécution d'un comportement appris. L'habitude est plus forte que la simple expérience du comportement, elle s'exprime par une urgence à accomplir un comportement voire une

addiction à ce comportement (Venkatesh et al., 2012). Le concept d'habitude a également été conceptualisé en sociologie par Bourdieu sous la notion d'habitus social. Bourdieu (1986, p. 40) en propose la définition suivante : « L'habitus, comme système de dispositions à la pratique, est un fondement objectif de conduites régulières ». Dans cette définition la similarité avec le concept d'habitude est frappante. Bourdieu ajoute que l'habitus est directement lié aux normes et valeurs subjectives régissant un groupe social car il représente la reproduction d'un capital culturel qui se traduit par un ensemble de pratiques systématiques. Dans l'étude de Macédo (2017) menée auprès de personnes âgées, l'habitude possède une influence directe sur le comportement d'usage des TIC.

Peek et al. (2014) synthétisent dans un modèle issu d'une revue systématique sur les facteurs d'acceptabilité en phase avant usage des gérontechnologies la majorité de ces facteurs représentationnels dont notamment les bénéfices et craintes perçus et l'influence sociale (Cf. Figure 4).

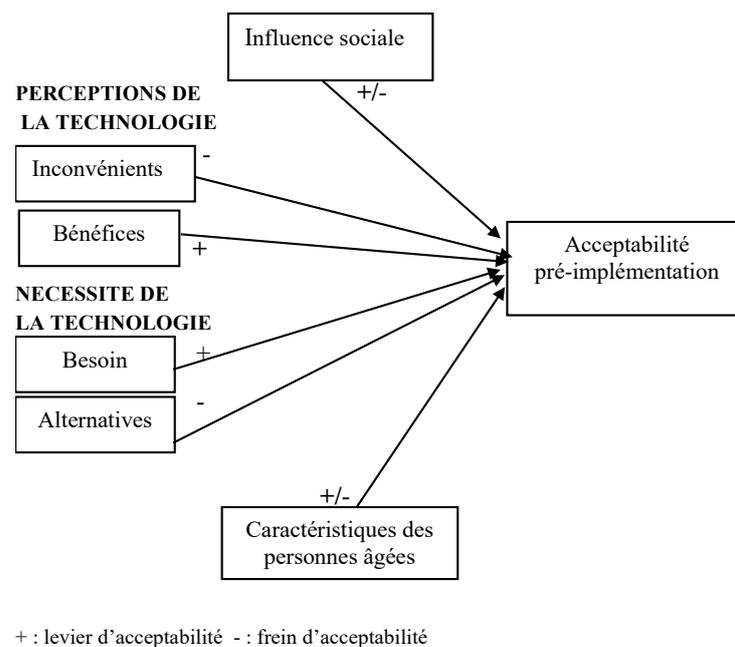


Figure 4. Le modèle d'acceptabilité pré-déploiement (Peek et al., 2014)

1.1.2. *L'acceptation ou les facteurs intervenant en phase d'usage en milieu contrôlé*

Le processus d'acceptation renvoie pour sa part aux premières manipulations de l'objet. Lors de cette phase, l'objectif est d'évaluer et d'améliorer le fonctionnement d'une

gérontechnologie en milieu contrôlé. La mesure se centre ici sur les dimensions ergonomiques et hédoniques de l'expérience de l'utilisateur en situation avec la technologie. Ainsi, les dimensions ergonomiques examinées sont relatives à l'utilisabilité effective de la technologie considérée. L'utilisabilité selon les normes ISO comprend « la facilité d'apprentissage et d'utilisation ; l'efficacité d'utilisation ; la facilité de mémorisation ; l'utilisation sans erreur ; et la satisfaction » (ISO 9241-11, 1998 p. 2). Pour les personnes âgées, l'utilisabilité du système et son faible coût en matière d'apprentissage représentent des déterminants essentiels pour étudier l'acceptation des gérontechnologies. Selon cette logique, les technologies qui compensent les limitations dues au vieillissement par leur confort et leur simplicité sont ainsi susceptibles d'être plus acceptables.

Des études avec des personnes âgées mettent ainsi en évidence l'importance de l'utilisabilité mesurée après manipulation des dispositifs technologiques en milieu contrôlé. Smith (2008) met en évidence à l'aide de tâches de navigation sur un site de e-commerce, l'influence significative de la dimension de facilité d'usage (contrairement aux attitudes) sur l'intention d'usage du site. Morrell (2005) met également en évidence, à l'aide de tests d'utilisabilité en phase pendant usage, l'influence de défauts d'utilisabilité de sites *web* qui freinent l'acceptation de ceux-ci. Puis, il propose des conseils d'adaptation des sites *web* en mettant en parallèle les limitations sensorielles et cognitives concernées avec les propriétés des sites *web* (par exemple il met en parallèle la taille du texte et les limitations visuelles).

En parallèle de ces critères d'utilisabilité, les qualités hédoniques de l'expérience utilisateur avec la gérontechnologie revêtent également une importance lors de la phase d'acceptation. La motivation hédonique désigne le plaisir et l'amusement dérivés de l'usage de la technologie (Brown et Venkatesh, 2005). La motivation hédonique semble jouer un rôle en phase d'acceptation des gérontechnologies par les personnes âgées. Par exemple, la motivation hédonique influence directement et de façon significative l'intention d'usage par les personnes âgées d'un robot assistant de vie (Heerink et al., 2008) et des TIC en général (Macedo, 2017). La motivation hédonique semble également avoir une influence indirecte sur l'intention d'usage d'un téléphone mobile par les personnes âgées à travers son effet sur l'utilité et l'utilisabilité perçue de cet appareil (Conci et al., 2009). Cette différence de modalité d'influence directe ou indirecte de la motivation hédonique est due selon certains auteurs au caractère utilitaire ou non de la technologie étudiée (Sun et Zhang, 2006) ou de son contexte d'usage (Chesney, 2006).

1.1.3. L'appropriation ou facteurs intervenant après usage en milieu écologique

La notion d'appropriation analyse *a posteriori* les usages. L'appropriation examine la manière dont la technologie vient s'intégrer au fonctionnement et au lieu de vie ordinaire des utilisateurs. Les utilisateurs sont ainsi conduits à modifier leurs habitudes de fonctionnement en développant de nouvelles compétences qui naissent de l'interaction avec la technologie. Lors de cette phase, les gérontechnologies sont étudiées en milieu écologique pour vérifier leur bonne intégration dans l'environnement de vie et les pratiques quotidiennes des personnes âgées. Bobillier-Chaumon (2013, p. 45) soutient l'idée que l'analyse de l'acceptabilité de la relation de l'homme à la technologie en phase d'appropriation « peut enfin être envisagée d'un point de vue plus situé et systémique, au travers des modèles de l'activité pour lesquels la nature et le sens de chaque artefact technique ne peut être comprise que dans le contexte de l'activité humaine réelle. ». Les variables en jeu à ce temps d'analyse de l'acceptabilité sont donc d'abord d'ordre environnemental à l'instar des conditions facilitatrices de l'usage. Selon Reerink (2013, p.101) « les conditions facilitatrices correspondent « au degré avec lequel un individu croit qu'une structure organisationnelle et technique existe en vue de supporter l'usage du système ». Le concept de conditions facilitatrices est opérationnalisé par Venkatesh et al. (2012) par le biais de 4 indicateurs : les connaissances de base, l'assistance disponible, les ressources financières et l'accessibilité. Les variables contextuelles sont à la fois sociales (aide humaine, entraînement et apprentissage reçu), techniques (disposition du logement, technologies alternatives, environnement technologique compatible, compétence à utiliser la technologie) et financières (ressources disponibles, aides financières). On retrouve l'influence de ces conditions facilitatrices à travers plusieurs études menées auprès de personnes âgées en phase après usage (Chen et Chan, 2014 ; Fisk et al., 2012 ; Kelley et al., 1999 ; Mc Creadie et Tinker, 2005 ; Peek et al., 2014 ; Wilkowska et Ziefle, 2009). Dans les études de Chen et Chan (2014) auprès de 1012 personnes âgées, les conditions facilitatrices influencent directement le comportement d'utilisation de multiples gérontechnologies appartenant à 4 domaines (la vie quotidienne, la communication, la santé et l'éducation/recréation) à hauteur d'un coefficient de régression $\beta = .330$ significatif à $p < .001$. Cette étude est doublement intéressante dans notre cadre d'étude car elle met en jeu plusieurs types de gérontechnologies et révèle l'influence des conditions facilitatrices directement de l'usage effectif et pas seulement de l'intention d'usage.

De façon plus détaillée, Wilkowska et Ziefle (2009) mènent une étude sur l'adoption des assistants personnels digitaux à court et long terme auprès de personnes âgées et en tirent des conclusions intéressantes par rapport à l'effet de certaines conditions facilitatrices après usage. A long terme, ce sont notamment l'entraînement reçu et l'apprentissage acquis qui influencent l'adoption des assistants personnels digitaux. Ces résultats sont confirmés par d'autres études (Fisk et al., 2012 ; Kelley et al., 1999). Dans une étude auprès de personnes âgées possédant des gérontechnologies, Mc Creadie et Tinker (2005) démontrent qu'en phase d'appropriation, les variables environnementales jouent un rôle significatif dans l'acceptabilité de ces dernières. Ils mettent ainsi en évidence le rôle des aides reçues, des besoins des aidants, de l'information disponible, du système de livraison et de paiement, mais également du type et de la disposition du logement. Peek et al. (2014) confirment, quant à eux, le rôle de variables environnementales tels que le milieu rural ou urbain ou la disposition du logement comme facteurs d'intérêt apparaissant post-implémentation (Calvert et al. 1999).

1.2. Classification des facteurs d'acceptabilité en fonction du temps de l'évaluation des gérontechnologies.

Deux classifications (Gitlin, 1995 ; Yusif et al., 2016) répartissent les facteurs influençant l'acceptabilité des gérontechnologies en 3 catégories. En premier lieu, nous trouvons des facteurs liés à la personne, en second lieu des facteurs liés à la technologie et en troisième lieu des facteurs environnementaux. Selon le *continuum* de Terrade et al. (2009) les facteurs individuels interviendraient avant usage, les facteurs liés à la technologie pendant usage en milieu contrôlé et les facteurs environnementaux après usage en milieu réel. Dupuy (2016) propose une classification illustrative et non exhaustive de ces facteurs (cf. Annexe 5). Les facteurs influençant l'acceptabilité des gérontechnologies à tous temps d'usage sont multidimensionnels. Nous pouvons retrouver :

- des variables individuelles liées aux caractéristiques et perceptions de l'individu telles que le besoin perçu
- des variables ergonomiques liées aux caractéristiques de la technologie comme l'utilisabilité perçue

- des variables environnementales liées à la présence de ressources économiques, techniques et sociales soutenant ou empêchant l'usage de la technologie à l'instar de la disposition du logement.

A partir de notre revue de la littérature sur les différents facteurs d'acceptabilité des gérontechnologies, nous avons classifié (cf. Tableau 3) ces facteurs en fonction des différents temps de l'évaluation d'une technologie (avant, pendant et après usage) d'après le *continuum* développé par Terrade et al. (2009). Nous constatons qu'avant usage, ce sont les facteurs individuels à savoir de représentations individuelles telles que l'utilité perçue et sociales comme l'influence sociale envers la technologie qui paraissent prédominants dans l'explication de l'intention d'usage. Pendant un usage en milieu contrôlé, les facteurs liés à l'usage de la technologie que sont par exemple les dimensions de l'expérience utilisateurs telles que l'utilisabilité et la motivation hédonique semblent influencer l'intention d'usage. Enfin, après un usage en milieu écologique, ce sont des facteurs d'ordre environnemental à l'instar des conditions facilitatrices qui semblent le plus influencer l'intention d'usage.

Tableau 3. Classification des facteurs en fonction du temps d'évaluation des gérontechnologies.

Temps d'évaluation (Terrade et al. 2009)	Avant usage	Pendant usage (en milieu contrôlé)	Après usage (en milieu réel)
Nature des facteurs (Dupuy, 2016)	Facteurs individuels	Facteurs liés à l'usage de la technologie	Facteurs environnementaux
Facteurs influençant l'acceptabilité	Représentations et caractéristiques individuelles	Représentations sociales	
	Besoin ressenti et bénéfiques perçus (Peek et al., 2014)	Influence de la famille et des proches (Mallenius et al., 2007)	Utilisabilité (Morrell, 2005 ; Smith, 2008)
	Utilité perçue (Bobillier-Chaumon et Tarpin-Bernard, 2009 ; Bouwhuis, et al., 2008)	Influence des professionnels de santé (Bouwhuis et al., 2008 ; Peek et al. 2014)	Motivation Hédonique (Heerink et al., 2010 ; Macedo, 2017)
	Anxiété envers les technologies (Czaja et al., 2006)	Influence des proches et du médecin (Roelands et al, 2002)	Conditions facilitatrices (Chen et Chan, 2014)
	Habitude (Macédo, 2017)	Stigmatisation (Peek et al. 2014 ; Yusif et al. 2016)	Accès à la technologie (McCreadie et Tinker, 2005).
		Etrangeté/familiarité des gérontechnologies (Gucher et al, 2012)	Ruralité (Calvert Jr et al., 2009)
			Type et disposition du logement (McCreadie et Tinker, 2005, Peek et al. 2014)
			Entraînement (Wilkowska et Ziefle 2009)

2. Choix d'un modèle d'évaluation de l'acceptabilité en fonction de nos contraintes

Nous recherchons ici un modèle socio-cognitif d'acceptabilité intégrant l'ensemble des catégories de facteurs dégagés précédemment. Trois catégories de facteurs se dégagent de notre étude des logiques temporelles de l'acceptabilité des gérontechnologies :

- des facteurs individuels intervenant avant usage de la technologie. Ces facteurs sont plus adaptés à l'évaluation de technologies au stade de concept, ils convoquent les représentations des usagers et n'impliquent pas un usage de la technologie.
- des facteurs liés à la technologie intervenant pendant un usage en milieu contrôlé. Ces facteurs sont plus adaptés à l'évaluation de technologies au stade de prototype, ils impliquent l'usage des prototypes en vue d'améliorer les fonctionnalités du prototype.
- des facteurs environnementaux intervenant après un usage en milieu écologique. Ces facteurs sont les plus adaptés à l'évaluation de technologies au stade de produit fini, ils impliquent l'usage d'un produit fini en milieu écologique en vue d'améliorer les conditions environnementales qui facilitent l'usage de ce dernier.

Le choix du modèle devra nous permettre de disposer d'un outil en vue d'évaluer toutes les gérontechnologies présentes au sein de TechSap Ouest indépendamment de leur stade de développement. Les modèles socio-cognitifs d'évaluation de l'acceptabilité sont tous basés sur l'idée directrice que l'intention d'usage est motivée par un ensemble de perceptions vis-à-vis de la technologie ou d'un comportement à l'égard de la technologie. Ces modèles ont connu depuis plus de 30 ans un enrichissement progressif des facteurs explicatifs de l'intention d'usage des technologies en général (Atarodi et al., 2018) et également spécifiquement vis-à-vis de l'évaluation des gérontechnologies (Shore, et al., 2018 cf. Figure 5).

Nous excluons de cet examen les modèles socio-cognitifs d'acceptabilité n'incluant pas l'ensemble des trois catégories de facteurs essentielles dans l'étude des gérontechnologies à tous temps d'usage. Le TAM (Technology Acceptance Model – Davis, Bagozzi, et Warshaw, 1989) est un modèle d'inspiration ergonomique qui n'intègre ni les facteurs individuels

d'influence sociale au cœur de la problématique psychosociale de cette thèse ni les facteurs environnementaux, intervenant après usage, il nous apparaît dès lors trop restrictif vis-à-vis des spécificités de notre objet d'étude. De la même façon, le modèle de la TCP (Théorie du Comportement Planifié, Ajzen, 1985) exclut les facteurs liés à la technologie comme la facilité ou le plaisir d'usage perçus et les facteurs environnementaux. C'est pourquoi, nous focaliserons notre attention sur les trois modèles principaux en phase avec notre projet : le STAM (*Senior Technology Acceptance Model*, Chen et Chan, 2014), l'UTAUT (Théorie Unifiée de l'Acceptabilité de l'Usage d'une Technologie (Venkatesh et al., 2003) et l'UTAUT 2 (Venkatesh et al., 2012) intégrant l'ensemble des catégories de facteurs d'acceptabilité individuels, technologiques et environnementaux intervenant à chaque temps d'usage des gérontechnologies.

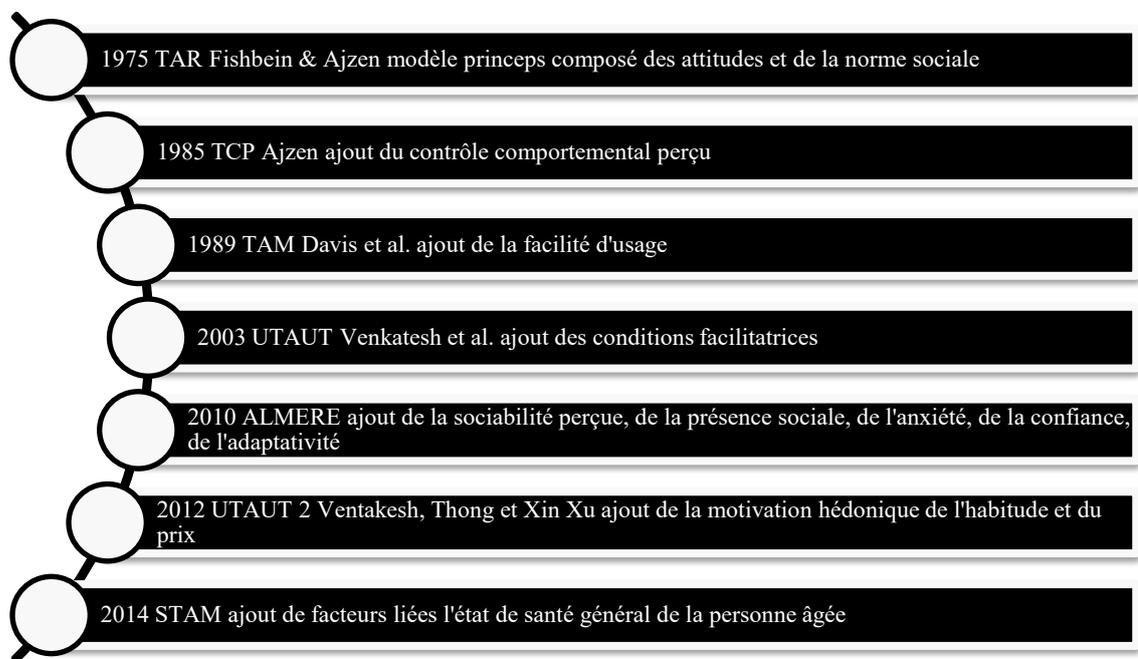


Figure 5. Chronologie non exhaustive des modèles d'évaluation d'acceptabilité socio-cognitifs montrant l'enrichissement progressif des facteurs les composant (inspiré de Shore et al., 2018).

2.1. Le STAM une application du TAM aux gérontechnologies

2.1.1. Descriptif

Une des mises à jour du TAM est particulièrement dédiée à l'évaluation des gérontechnologies. Chen et Chan (2014) partent du constat que l'usage des technologies par les personnes âgées s'explique par des facteurs bien spécifiques. Les auteurs présentent un ensemble de facteurs expliquant les perceptions d'utilité et de facilité d'usage ainsi que les attitudes et en partie le comportement d'usage qu'ils synthétisent dans un nouveau modèle nommé STAM (*Senior Technology Acceptance Model*, Chen et Chan, 2014). Cet ensemble de facteurs comprend des variables d'ordre démographique concernant l'état de santé et les aptitudes des personnes âgées, des variables psychologiques intraindividuelles tels que le sentiment d'efficacité ou d'anxiété par rapport à la gérontechnologie ainsi qu'une variable organisationnelle liée aux conditions contextuelles facilitatrices de l'usage (Cf. Figure 6).

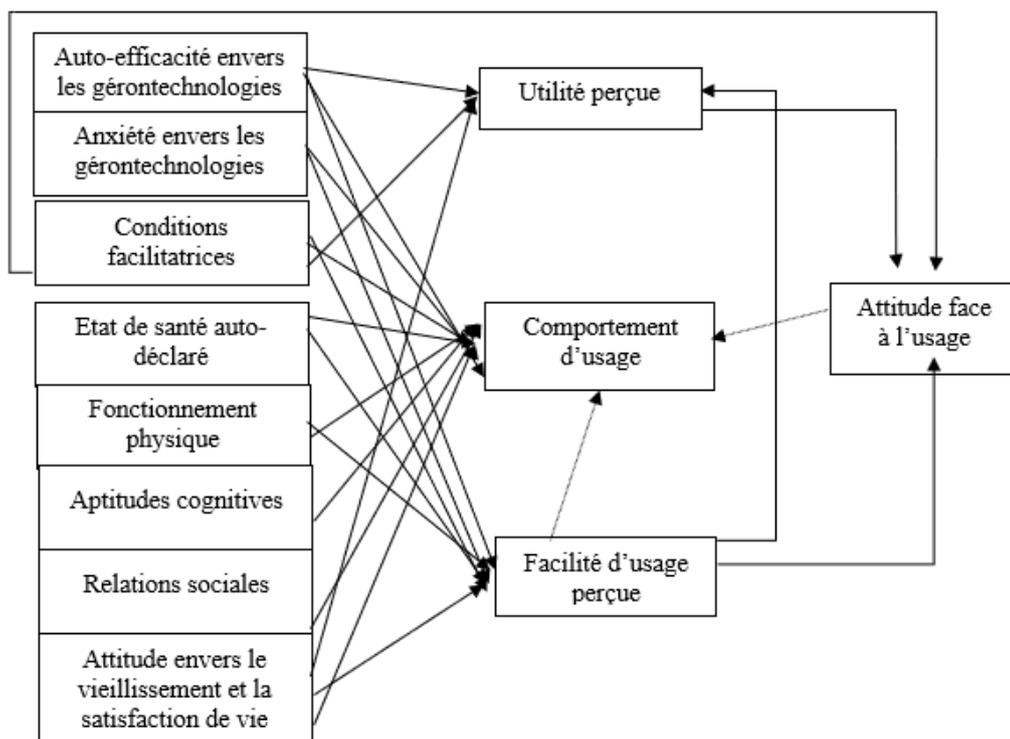


Figure 6. STAM (Senior Technology Acceptance Model) Chen et Chan (2014)

2.1.2. Regard porté sur le modèle en fonction des contraintes de notre étude

Le STAM (Chen et Chan, 2014) a été validé auprès de 1012 personnes âgées de plus de 55 ans dont la plus grande partie (41,7 %) avait entre 75 et 84 ans. Le STAM explique dans cette étude 55,4 % de la variance de l'usage des gérontechnologies étudiées. Chen et Chan

(2014) ont évalué l'acceptabilité de 16 gérontechnologies réparties en 4 catégories (technologies domestiques et de la vie quotidienne, technologies de communication, technologies de santé, technologies éducatives et récréationnelles). Le STAM (Chen et Chan, 2014) comprend l'ensemble des catégories de facteurs d'acceptabilité qui nous intéressent mais les dimensions le composant nous apparaissent peu adaptées ou restreintes par rapport à notre problématique. Par exemple, les facteurs individuels au niveau du STAM comprennent des caractéristiques et perception individuelles peu adaptées à notre contexte d'étude :

- Le STAM apparaît avec ses 11 variables explicatives du comportement d'usage peu économique en temps et charge cognitive de passation pour des participants âgés de plus de 60 ans. Cinq dimensions ne concernent pas directement les gérontechnologies à l'étude mais des caractéristiques individuelles de santé telles que l'état de santé auto-déclaré, le fonctionnement physique, les aptitudes cognitives, les relations sociales et l'attitude envers le vieillissement et la satisfaction de vie. Ces facteurs n'évaluent aucunement les perceptions des gérontechnologies. De plus, notre objectif évaluatif n'est pas de déterminer des profils d'utilisateurs âgés spécifiques étant donné que les gérontechnologies à l'étude dans cette thèse concernent de multiples profils d'utilisateurs. En ce sens, la prise en compte de ces caractéristiques individuelles, nous éloignent de notre objectif et nos contraintes d'évaluation en matière de durée et de charge cognitive d'évaluation.
- Les relations sociales sont abordées de façon inadaptée par rapport à notre problématique d'acceptabilité sociale. Cette dimension dans le STAM omet l'influence sociale du réseau social sur l'usage de la gérontechnologie (Mallenius et al., 2007 ; Roelands et al., 2002) ainsi que la perception de l'image sociale de celle-ci (Moore et Benbasat, 1991 ; Rogers, 1995 ; Venkatesh et al., 2003). La dimension d'influence sociale est à la fois une dimension participant à l'acceptabilité des gérontechnologies et s'inscrivant au cœur de notre champ disciplinaire en psychologie sociale.
- En ce qui concerne les facteurs liés à l'usage de la technologie, le STAM n'évalue qu'une seule dimension de la facilité d'usage perçue. Cet aspect constitue une seconde limite car en phase d'usage de la technologie d'autres aspects liés à l'expérience utilisateur tels que la motivation hédonique ou plaisir dérivé de l'usage sont également

à prendre en considération dans l'évaluation des gérontechnologies (Conci et al, 2009 ; Macédo, 2017).

2.2. L'UTAUT un modèle intégratif du champ de la cognition sociale

2.2.1. Descriptif

Les faibles taux de prédictivité des modèles de la TAM et de la TCP ainsi que leurs lacunes en matière de variables explicatives entraînent de nombreuses tentatives de faire évoluer ces modèles soit par l'enrichissement successif d'un certain nombre de variables concomitantes ou antécédentes aux variables existantes. Les modèles TAM 2 et TAM 3 et le modèle combiné TAM-TCP en sont quelques exemples. Venkatesh, Morris, Davis et Davis (2003) proposent un modèle intégrateur dans le but d'une « unification » de tous ces modèles et proposent un modèle qu'ils s'appellent la Théorie Unifiée de l'Acceptabilité de l'Usage d'une Technologie (UTAUT). Ce modèle synthétise une multiplicité de facteurs explicatifs issus des 8 modèles suivants :

1. la théorie des comportements planifiés (Ajzen, 1985)
2. la théorie de l'action raisonnée (Fishbein et Ajzen, 1975)
3. le modèle d'acceptation des technologies (Davis, 1986)
4. le modèle combiné de la théorie des comportements planifiés avec le modèle d'acceptation des technologies (Taylor et Todd, 1995)
5. le modèle motivationnel appliqué par Davis et al. (1992)
6. la théorie de la diffusion de l'innovation (Rogers, 1995)
7. la théorie sociale cognitive (Bandura, 1986) appliqué par Compeau et Higgins (1995)
8. la théorie d'acceptation des ordinateurs (Thompson et al., 1991).

L'UTAUT présente aussi bien des facteurs individuels, des facteurs liés à la technologie que des facteurs environnementaux :

- Les facteurs individuels se divisent en deux catégories :

- des caractéristiques individuelles modératrices tels que le genre, l'âge, l'expérience.
- Des perceptions individuelles ayant une influence directe sur l'intention d'usage comme l'attente de performance et l'influence sociale.

- Les facteurs liés à la technologie influencent l'intention comportementale d'usage. Dans cette catégorie, nous pouvons citer l'attente d'effort.

- Les facteurs environnementaux ayant une influence indirecte et directe sur l'usage qui sont respectivement l'influence sociale et les conditions facilitatrices. Ces dernières font références « au degré avec lequel un individu croit qu'une structure organisationnelle et technique existe en vue de supporter l'usage du système » (Venkatesh et al., 2003, p.453). Elles font donc référence à un environnement facilitateur ou inhibiteur de l'usage.

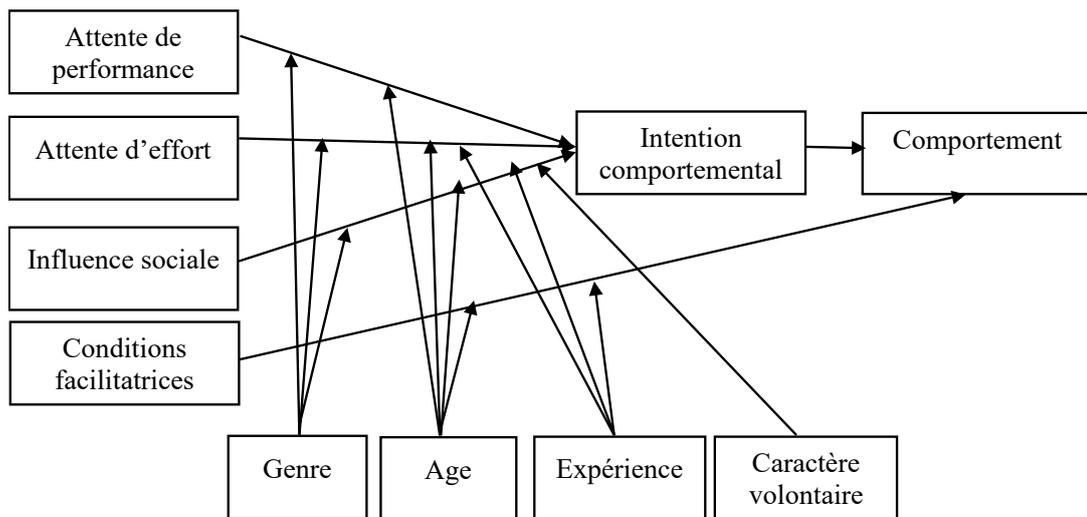


Figure 7. Le modèle UTAUT (Venkatesh et al., 2003)

2.4.1. Regard porté sur le modèle en fonction des contraintes de notre étude

L'UTAUT s'avère être le premier des modèles du champ des cognitions sociales présentant une multitude de facteurs à la fois individuels, technologiques et environnementaux directement explicatifs de l'intention d'usage. La nécessité de prendre en compte l'ensemble

de ces trois catégories de facteurs a déjà été soulignée par de nombreux auteurs notamment en ce qui concerne l'étude de l'acceptabilité des technologies (Bobillier-Chaumon 2013 ; Sun et Zhang, 2006) et plus précisément des gérontechnologies (Gitlin, 1995 ; Yusif et al., 2016).

L'UTAUT a montré une amélioration significative en matière de prédictivité par rapport aux modèles précédents (Bixter et al., 2019 ; Ling et al., 2011). Il atteint, dans l'étude menée par ses créateurs dans un contexte professionnel auprès de 4 entreprises, 70 % de la variance dans les intentions d'usage (Venkatesh et al., 2003). Cette performance de l'UTAUT est confirmée à travers la méta-analyse de Dwivedi et al. (2011) basée sur 43 études. L'UTAUT a été peu opérationnalisé dans le domaine des gérontechnologies (Macedo, 2017 ; Reerink, 2012) et la plupart de ces recherches montrent des extensions et modifications du modèle original. Cette nécessité de compléter l'UTAUT afin de l'adapter à un autre contexte que le monde professionnel comme par exemple celui de la santé est partagée par Toquero (2016 p.5) lorsqu'il affirme que « les résultats obtenus, à l'aide de la méthodologie qualitative par *focus group*, révèlent que les déterminants proposés dans le modèle de l'UTAUT (Venkatesh, 2003), complété de déterminants affectifs et interpersonnels, semblent les plus appropriés pour évaluer le processus d'acceptabilité en santé».

Les recherches les plus anciennes s'attachent principalement à mettre en avant l'influence d'une dimension sociale dans l'intention d'usage des gérontechnologies à travers diverses opérationnalisations de l'UTAUT (Heerink et al., 2010 ; Mallenius et al., 2007 ; Van Biljon et Renaud, 2008). En effet, une force de l'UTAUT est qu'il développe la dimension sociale à travers plusieurs variables et non seulement à partir de la norme subjective à l'instar de la TCP. L'influence sociale est ainsi présente dans l'UTAUT à travers les normes subjective, l'image, mais aussi le facteur social (Venkatesh et al., 2003). Pour Venkatesh et al. (2003) la norme subjective fait référence à la perception par un individu (*e.g.* personne âgée) de l'approbation d'un comportement (*e.g.* usage d'un *smartphone*) par les membres importants de son entourage (*e.g.* ses enfants). Le facteur social tiré de Thompson et al. (1991) désigne pour Venkatesh et al. (2003) l'internalisation de la culture subjective du groupe de référence, lors d'interactions spécifiques dans un contexte spécifique. Enfin, selon Venkatesh et al. (2003) l'image sociale est inspirée de Moore and Benbasat (1991) et fait référence au degré de croyance que l'usage de la technologie améliore l'image ou le statut de la personne au sein de son système social.

Dans les études qualitatives de Van Biljon et Renaud (2008) et de Mallenius et al. (2007) cette dimension sociale s'exprime sur un niveau interindividuel à travers l'influence d'aidants familiaux et sur un niveau positionnel par des aidants professionnels. Cette influence positionnelle est confirmée quantitativement par Cimperman et ses collaborateurs (2016) qui mettent en évidence l'influence de l'avis du médecin sur la performance attendue ($r = .31$) du dispositif et indirectement sur l'intention d'usage.

Des études plus récentes présentent des résultats plus variés. Elles mettent en avant l'influence d'une multitude de facteurs explicatifs de l'intention d'usage des gérontechnologies par les personnes âgées (Cimperman et al., 2016 ; De Veer et al., 2015 ; Hoque et Sorwar, 2017 ; Lian et Yen, 2014). Hoque et Sorwar (2017) valident l'influence de plusieurs facteurs de l'UTAUT dans une étude visant à évaluer une application de santé sur smartphone auprès de 300 personnes âgées entre 65 et 69 ans pour une grande majorité (59 %). Ces auteurs mettent en évidence une influence significative de 3 facteurs de l'UTAUT (la performance attendue, de l'effort attendue et l'influence sociale) et de deux facteurs ajoutés (l'anxiété envers les technologies et la résistance au changement) sur l'intention d'usage. Cimperman et al (2016) confirment également un lien entre plusieurs facteurs issus de l'UTAUT et l'intention d'usage dans le domaine de la télésanté. C'est à partir d'une cohorte de 400 personnes âgées avec un âge médian de 61,13 ans qu'ils mettent en évidence un lien significatif avec l'intention d'usage pour 6 facteurs. Ainsi, les auteurs atteignent un taux de variance expliquée de l'intention d'usage de 77% à l'aide de 6 facteurs dont 3 facteurs de l'UTAUT (performance attendue, attente d'effort et conditions facilitatrices) et 3 facteurs ajoutés (l'avis du médecin, l'anxiété technologique et la sécurité perçue). Seul le lien entre l'influence sociale et intention d'usage n'est pas significatif. Une étude de Lian et Yen (2014) dans le domaine du e-commerce auprès de 574 utilisateurs âgés de 51 ans minimum et pour la majorité âgés entre 61 et 70 ans (44,1%) présente également des résultats nuancés dans le sens où seulement certains facteurs de l'UTAUT influencent significativement l'intention d'usage. Cette recherche montre que si les leviers à l'usage, à savoir l'influence sociale et les attentes de performance, sont les mêmes que pour les plus jeunes, la différence avec ces derniers réside dans les barrières à l'usage pour les plus âgés que sont le prix, le risque et l'habitude.

Notre examen de la littérature de l'UTAUT a révélé des résultats mitigés et moyennement convaincants dans la prédiction de l'intention d'usage des gérontechnologies. En outre, la

majorité de ces études mobilisent soit des extensions, soit des modifications de l'UTAUT. C'est pourquoi, nous avons choisi d'examiner plus en détail la seconde version de l'UTAUT nommée UTAUT 2 qui est une extension et une adaptation de l'UTAUT 2 au contexte de consommation.

2.3. L'UTAUT 2 une extension de l'UTAUT adaptée au contexte de la prédiction du comportement de consommation

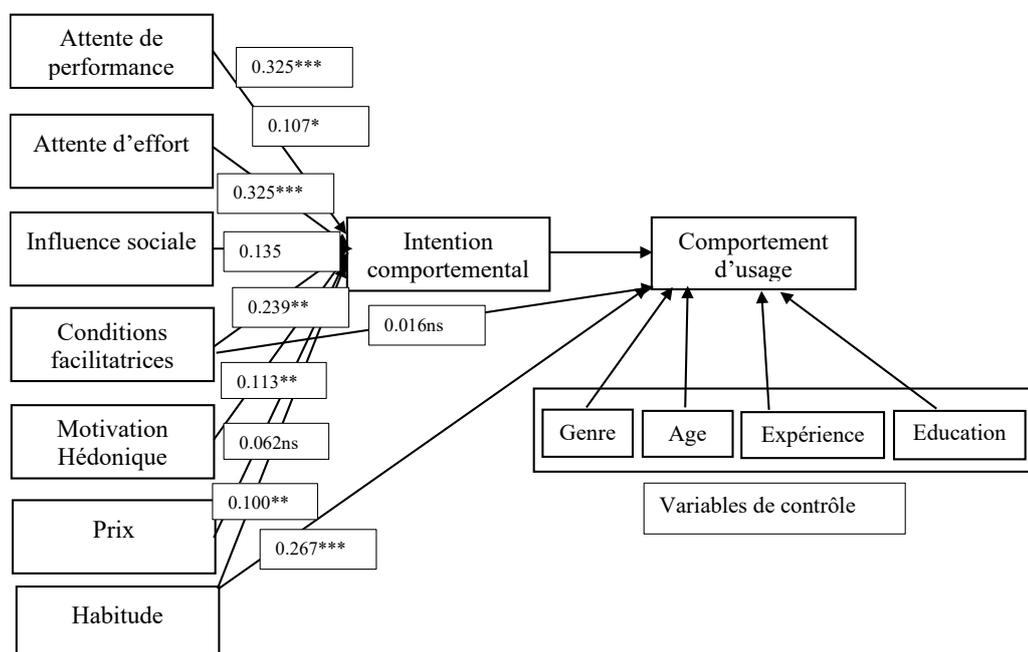
2.3.1. Descriptif

La majeure évolution de l'UTAUT a été conduite par Venkatesh et al., (2012) qui proposent dans leur nouveau modèle UTAUT 2 une extension du modèle original afin de l'adapter à un contexte d'étude de consommation. L'UTAUT se retrouve ainsi enrichi de 3 nouvelles variables concomitantes (la motivation hédonique, le prix et l'habitude) aux 4 variables précédemment explicatives de l'usage et de l'intention d'usage d'une technologie (attente de performance, attente d'effort, influence sociale et conditions facilitatrices). La motivation hédonique est définie comme « le plaisir conséquent à l'usage d'une technologie » (Brown et Venkatesh, 2005) dans Venkatesh et al. (2012 p. 161). Ce facteur est une dimension de l'expérience utilisateur. La variable prix est spécifique au contexte de consommation. La version originale de l'UTAUT a été élaborée dans un contexte professionnel où la question du coût financier et du prix est évacuée étant donné que l'organisation les prend en charge et non l'utilisateur. Enfin, la variable « habitude » désigne le degré d'automatisme dans l'exécution d'un comportement appris, qui est à distinguer d'une simple expérience avec la technologie (Venkatesh et al., 2012).

2.3.2. Regard porté sur le modèle en fonction des contraintes de notre étude

L'UTAUT 2 introduit des variables liées à l'expérience utilisateur telle que la motivation hédonique. D'autres variables permettent son adaptation au secteur de la consommation comme la variable prix. La variable habitude apparaît également d'une importance nécessaire pour les personnes âgées (Guchet, 2012 ; Yusif et al., 2016). Cette adaptation de l'UTAUT a donné naissance à l'UTAUT 2 au secteur de la consommation et nous apparaît particulièrement intéressante pour cette thèse car elle répond en partie à la demande formulée par les entreprises

accompagnées par TechSap Ouest à savoir le repérage des freins à la consommation par les seniors de leurs solutions. L'UTAUT 2 a été validé auprès d'une population âgée par Macédo (2017) atteignant un taux de variance expliqué de l'intention d'usage de 58%. Cette étude sur 278 personnes âgées de 67 ans en moyenne confirme un lien significatif entre la plupart des prédicteurs de l'UTAUT 2 à la fois directement pour l'intention comportementale et l'habitude et indirectement pour la performance attendue, l'attente d'effort, l'influence sociale, les conditions facilitatrices et la motivation hédonique avec l'usage des TIC. Seuls les liens entre conditions facilitatrices et usage effectif du dispositif ainsi que le lien entre prix et intention d'usage ne sont pas significatifs dans cette étude (cf. Figure 8).



Note : ns non significatif ; sur la base de $t(4999)$ en test unilatéral ; [$*p < .05 (t = 1.65)$; $**p < .01 (t = 2.33)$; $***p < .001 (t = 3.09)$].

Figure 8. Le modèle UTAUT 2 utilisé dans l'étude de Macedo et al. (2017)

Une seconde étude sur un échantillon de 415 personnes âgées en moyenne de 63 ans a évalué avec l'UTAUT 2 des services bancaires sur internet. Cette étude de Arenas Gaitan et al. (2015) a révélé un lien significatif de 4 facteurs de l'UTAUT 2 sur l'intention d'usage à savoir la performance ($r = .23$), et l'effort ($r = .20$) attendus, l'habitude ($r = .30$) et le prix ($r = .21$).

Bien que l'UTAUT 2 ne soit que peu mobilisé dans les études, ce modèle présente des

qualités psychométriques remarquables dans l'évaluation de l'acceptabilité des gérontechnologies. En effet, ce modèle présente un pourcentage de variance expliqué de l'intention de l'usage remarquable atteignant les 58 % dans l'étude de Macédo (2017). Ce pourcentage est légèrement plus élevé que les 54 % de variance expliquée du STAM. De plus l'étude de Macédo (2017) mobilise un modèle fidèle à sa structure d'origine contrairement aux études gérontechnologiques mobilisant l'UTAUT. Enfin, l'étude de Macédo (2017) permet la validation de 6 facteurs sur 7 de l'UTAUT 2 ce qui représente un pourcentage de facteurs validés de sa structure d'origine plus élevé que le STAM avec 8 facteurs validés sur 11 et (Chen et Chan, 2014) et que l'UTAUT avec 3 facteurs sur 4 (Cimperman et al., 2016 ; Hoque et Sorwar, 2017).

3. Conclusion

Cette dernière partie du chapitre a été consacrée à l'examen des forces et faiblesses de trois modèles d'évaluation de l'acceptabilité : STAM, UTAUT et UTAUT 2. Différents critères nous ont permis de comparer les qualités intrinsèques de ces modèles au regard des contraintes de notre contexte d'étude (cf. Tableau 4). Bien que les trois modèles présélectionnés comportent tous trois des facteurs prédictifs de nature à la fois individuelle, technologique et environnementale, une analyse plus fine de leur structure a révélé des différences majeures.

Tout d'abord, le STAM ne comporte aucune variable d'influence sociale bien que celle-ci soit au cœur de notre problématique d'acceptabilité sociale. L'UTAUT 2 se distingue par un rapport plus équilibré dans la répartition de ses variables au sein de chaque catégorie de facteurs. Ainsi, dans sa structure se répartissent, trois facteurs individuels (performance attendue, influence sociale et habitude), deux facteurs technologiques (effort attendu et motivation hédonique) et deux facteurs environnementaux (prix et conditions facilitatrices). En comparaison, l'UTAUT ne présente que deux facteurs individuels (performance attendue et influence sociale), un facteur technologique et un facteur environnemental. Le STAM offre 9 facteurs individuels (anxiété, auto-efficacité, état de santé, fonctionnement physique, aptitude cognitive, relations sociales, attitude envers le vieillissement et la technologie et utilité) mais 1 seul facteur technologique (facilité d'usage) et 1 seul facteur environnemental (conditions facilitatrices).

Ensuite, ces modèles se distinguent vis-à-vis de la charge cognitive liée au nombre de facteurs prédictifs interrogés. Le STAM convoque 11 facteurs prédictifs dont 5 ne sont pas directement reliées aux perceptions de la gérontechnologies mais font référence à l'état de santé de la personne âgée. En comparaison l'UTAUT et l'UTAUT 2 présentent respectivement 4 et 7 variables directement liées aux perceptions de la gérontechnologies.

Enfin à notre connaissance, aucun de ces trois modèles n'a été validé dans son intégralité auprès de personnes âgées. Après examen des différents atouts que présentent chacun de ses trois modèles, l'UTAUT 2 nous semble présenter les qualités les plus appréciables au regard de notre contexte d'étude. Ce modèle est une extension de l'UTAUT adaptée au contexte de prédiction de la consommation d'une technologie ce qui correspond parfaitement à la demande des clients de TechSap Ouest. L'UTAUT 2 présente les résultats de validation les plus encourageants des trois modèles à travers l'étude de Macédo (2017) avec 6 facteurs validés sur les 7 facteurs de sa structure originale contre 8/11 facteurs pour le STAM et 3/4 pour l'UTAUT. Le seul facteur non validé est le prix qui est un facteur inutile dans notre contexte d'étude des gérontechnologies qui pour la plupart ne sont pas encore sur le marché. De plus, cette validation de Macédo (2017) a été effectuée auprès d'une population âgée dont l'âge moyen de 67 ans se rapproche le plus de l'âge moyen de 71 ans de notre population d'étude. Enfin, sa structure apparaît comme la plus équilibrée des trois modèles en matière de répartition du nombre de facteurs individuels, technologiques et environnementaux. L'UTAUT 2 comporte 7 variables qui chacune sont appréciées au travers d'au moins 2 facteurs ce qui, comparativement à UTAUT et STAM, présente un plus indéniable.

Tableau 4. Récapitulatif des critères de sélection d'un modèle d'évaluation de l'acceptabilité adapté aux spécificités des gérontechnologies de TechSap Ouest

Critères de sélection	STAM	UTAUT	UTAUT 2
Validation auprès de personnes âgées	<p>Validation partielle du modèle original :</p> <p>- Chen et Chan (2014) majorité de personnes âgées entre 75 et 84 ans (41.7 %). 8 facteurs sur 11 validés</p> <p>L'Utilité, la facilité perçue et l'attitude ne sont pas significatifs.</p> <p>Le modèle explique 54 % de la variance de l'usage.</p>	<p>Validation partielle du modèle original :</p> <p>- Hoque et Sorwar (2017) personnes âgées entre 65 et 69 pour la majorité (59 %). 3 facteurs/4 validés</p> <p>les conditions facilitatrices sont non significatives</p> <p>- Cimperman et al. (2016) âge médian de 61.13 ans 3 Facteurs/4 validés</p> <p>L'influence sociale est non significative</p>	<p>Validation partielle du modèle original :</p> <p>- Macédo (2017) : Age moyen de 67 ans 6 facteurs/7 validés le prix est non significatif.</p> <p>Le modèle explique 58 % de variance de l'intention d'usage</p> <p>- Arenas Gaitan et al., (2015) âge moyen 63 ans 4 facteurs/7 validés</p> <p>l'influence sociale, les conditions facilitatrices et la motivation hédonique sont non significatifs</p>
Présence de l'ensemble des catégories de facteurs influençant l'usage des gérontechnologies (individuels, technologiques et environnementaux)	oui	oui	oui
Répartition des facteurs par catégories	9 facteurs individuels, 1 facteur technologique, 1 facteur environnemental	2 facteurs individuels, 1 facteur technologique, 1 facteur environnemental	3 facteurs individuels, 2 facteur technologique, 2 facteurs environnemental
Présence du facteur d'influence sociale en lien avec les perceptions d'usage de la technologie	Non : le réseau social est ici évalué par rapport à sa présence ou son absence et non par rapport à son influence sur l'usage, De plus l'image et les normes sociales sont absentes du STAM.	oui	oui : étude de l'influence sociale à travers la norme, l'image et le facteur social et leur impact sur l'intention d'usage
Charge cognitive de passation (nombre de facteurs prédictifs de l'intention d'usage à interroger)	11 facteurs prédictifs dont 5 variables n'évoquent pas directement la gérontechnologie mais des caractéristiques démographiques liées à l'état de santé général de la personne (état de santé, fonctionnement physique, relations sociales, attitudes envers le vieillissement)	4 facteurs prédictifs interrogeant directement les perceptions de la gérontechnologie.	7 facteurs prédictifs interrogeant directement les perceptions de la gérontechnologie.

CHAPITRE 4. LES METHODOLOGIES DE CO-CONCEPTION AVEC LES UTILISATEURS

La co-conception avec les seniors constitue le second rouage de la stratégie d'amélioration de l'acceptabilité des gérontechnologies de TechSap Ouest. En effet, suite au repérage, par l'évaluation des déterminants de l'acceptabilité sociale des gérontechnologies ; notre objectif est d'améliorer ces déterminants par le recours à une méthodologie de co-conception avec les personnes âgées. Les spécificités de notre contexte d'étude orientent notre examen des modèles de co-conception à plusieurs égards :

Une première spécificité de notre contexte de co-conception est liée à la diversité des gérontechnologies à l'étude appartenant à différents stades de développement (concept, prototype et produit fini). Cette particularité nous conduit à rechercher les modèles de co-conception qui incluent l'ensemble de ces stades et des outils qu'ils impliquent.

Une seconde particularité de notre contexte de co-conception tient à son inscription dans le cadre d'un *living lab* composé d'un club d'utilisateurs spécifique. Le principe directeur d'un *living lab* est de sortir d'une vision « technocentrée » partant de la vision des ingénieurs et des concepteurs, pour privilégier la vision des usagers (Dubé et al., 2014). Afin de prodiguer aux utilisateurs un rôle actif dans le processus de conception, qu'il soit décisionnel ou participatif, nous excluons de notre recherche les approches de conception pour les usagers qui ne laissent qu'un rôle passif et informatif à l'utilisateur (Alaoui, 2013). Une approche de co-conception par des utilisateurs pilotes et experts (Von Hippel, 2005) nous semble également difficile à envisager compte tenu de la charte du club utilisateur de TechSap Ouest qui stipule que l'adhésion au club ne requiert aucune compétence préalable. Le seul critère d'inclusion du club utilisateurs est un âge de plus de 60 ans.

Une troisième caractéristique de notre contexte de co-conception réside dans l'inscription disciplinaire de cette thèse en SHS. Plus précisément, la problématique centrale de cette thèse qui cible les déterminants de l'acceptabilité sociale des technologies nous amène à privilégier les modèles de co-conception en SHS présentant les leviers de co-conception les plus pertinents

à cet égard.

Enfin, les contraintes économiques qu'implique notre contexte d'étude nous conduisent à favoriser les modèles de co-conception les moins exigeants en temps et en ressources humaines.

Les quatre exigences inhérentes à notre contexte de co-conception sont interdépendantes et peuvent se combiner. C'est pourquoi, l'objectif de cet examen sera de sélectionner un modèle ou de combiner des modèles en vue de répondre autant que faire se peut à l'ensemble de ses contraintes. Ainsi, nous avons procédé à un examen de la littérature en fonction de ces quatre entrées et des combinaisons que les modèles de co-conception nous offrent.

1. Les critères de choix des modèles et outils de co-conception avec les usagers

1.1. Les modèles de co-conception en SHS incluant tous les stades de développement d'une technologie en *living lab*.

1.1.1. *Le modèle de co-conception en living lab de Dubé et al. (2014)*

1.1.1.1. Descriptif

La co-conception d'un dispositif technologique est chronologique au sein d'un *living lab*. Les stades de développement des technologies au sein d'un *living lab* sont bien différenciés et suivent une logique évolutive qui part d'un concept pour aboutir à un produit fini et commercialisé en passant par de multiples prototypes. Dubé et al. (2014) dans le livre blanc des *living lab* spécifient le contenu de chacune des étapes de co-conception d'un produit/service au sein d'un *living lab* que sont la planification, la conception, le prototypage et enfin le développement (cf. Annexe 6). Au sein de chacune de ces étapes, des activités de co-conception et d'évaluation sont des rouages essentiels du processus itératif d'innovation permettant d'aller vers une solution de plus en plus aboutie et acceptable par ses futurs usagers. L'évaluation de l'acceptabilité du produit à chaque étape s'inscrit ainsi dans la dynamique itérative du *living lab*. En d'autres termes à chaque étape de co-conception du produit les usagers le testent et, soit

ils valident son passage à une étape plus aboutie de co-conception, ou alors ils proposent des améliorations ou rectifications avant un développement plus avancé de ce produit.

L'essai-erreur suit le processus suivant :

- la co-conception d'un livrable,
- l'exploration des possibilités d'usage du livrable
- l'expérimentation pour se confronter à la réalité empirique,
- l'évaluation du livrable par les usagers et concepteurs afin de le valider et passer à l'étape suivante de co-conception du produit.

Deux cas de figures peuvent se présenter :

1) Si le livrable n'est pas validé par l'évaluation, on reprend la logique itérative du début de l'étape de co-conception à laquelle on se situe par la production d'un nouveau livrable.

2) Si le livrable est validé, un nouveau livrable plus abouti, propre à l'étape suivante de co-conception du produit est co-conçu, exploré, expérimenté et évalué et ainsi de suite jusqu'à l'aboutissement du cycle de co-conception par un produit.

Dans le livre blanc des *living lab*, Dubé et al. (2014) proposent un large éventail d'outils d'évaluation et de co-conception en *living lab* en fonction du temps de co-conception des solutions étudiées (Cf. Annexe 6). Les objectifs généraux et opérationnels de ces outils y sont clairement spécifiés pour ces deux activités d'évaluation et de co-conception en fonction du temps de co-conception de la solution. Les quatre objectifs généraux des techniques de chaque étape de co-conception (Dubé et al., 2014) d'une technologie au sein d'un *living lab* sont :

1. Trouver des idées (construire du sens individuel)
2. Identifier des opportunités (créer de la valeur et des fonctionnalités)
3. Comprendre l'adoption (intégrer en condition réaliste)
4. Favoriser l'appropriation (construire du sens commun)

1.1.1.2. Regard porté sur le modèle de Dubé et al. (2014) en fonction des contraintes de notre contexte

La pléthore d'outils recensés par le modèle de Dubé et al. (2014 cf. Annexe 6) à chaque étape de co-conception présente un amalgame disciplinaire de méthodes et d'outils. Bien que ce modèle soit très fourni, il ne nous permet pas de distinguer les outils appartenant aux SHS de ceux appartenant à d'autres disciplines. Par exemple, en phase de conception, les outils qu'il recense appartiennent aussi bien aux disciplines du design et de l'ingénierie comme pour les outils de prototypage rapide qu'aux disciplines des SHS comme pour les outils de construction de sens.

1.1.2. Le processus de co-conception centré usagers de Labarthe et Francou (2014)

1.1.1.3. Descriptif du modèle de Labarthe et Francou (2014)

L'approche disciplinaire des techniques de co-conception en *living lab* (Sanders et Stappers, 2008) stipule une complémentarité entre les approches du Design et des SHS :

- 1) Les approches axées sur le design permettent d'armer le travail de créativité des usagers par des « objets-frontières » flexibles médiateurs de la pensée (Verchère et Anjembe, 2010).
- 2) Les approches axées sur la recherche en SHS permettent de conceptualiser la pensée en y fournissant des preuves théoriques et empiriques.

Labarthe et Francou (2014) proposent une description du processus de co-conception centré usager en spécifiant à chaque phase de co-conception l'apport des SHS et du Design en matière méthodologique. Ce modèle est composé de deux phases comprenant 4 étapes de co-conception aboutissant à la production de livrables spécifiques (cf. Figure 9). A noter que ces 4 étapes présentent de grandes similitudes en termes d'objectifs avec les 4 étapes de co-conception (Planification, conception, prototypage et développement) de Dubé et al. (2014).

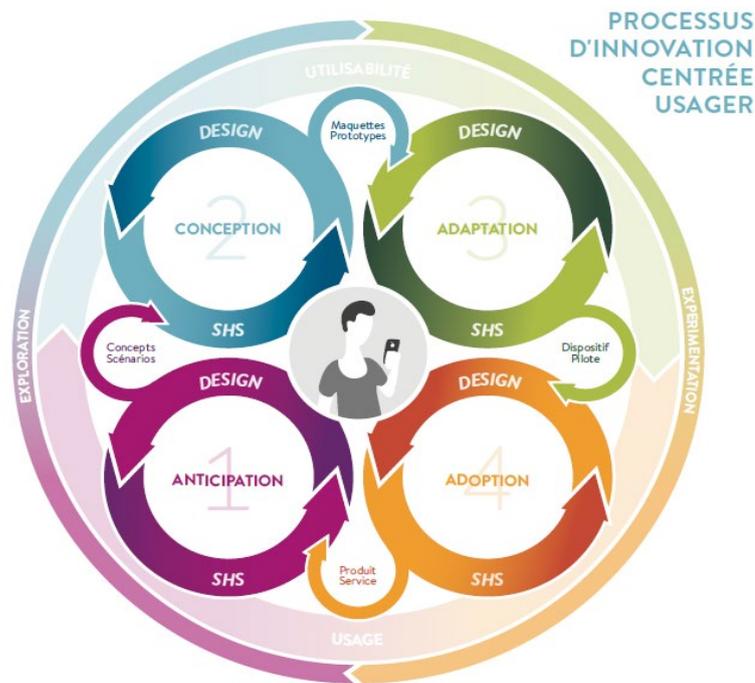


Figure 9. Processus de co-conception centrée usager selon Labarthe et Francou (2014)

A chaque étape de co-conception, Labarthe et Francou (2014) spécifient dans leur guide les rôles, les expertises et les outils à la fois en Design et en SHS (cf. Figure 10). Etant donné l’inscription de cette thèse en SHS nous étudierons tout particulièrement les méthodes de co-conception s’inscrivant dans cette discipline.

La première phase de co-conception comprend une étape d’anticipation des usages :

- Etape 1 : Anticipation.

Les méthodes en SHS à ce stade en amont du cycle de co-conception sont principalement des techniques exploratoires d’enquête permettant d’anticiper les valeurs et usages du futur produit/service. Par exemple, à cette phase de conception avant usage, il est proposé de mobiliser une technique d’entretien exploratoire et une expertise en ergonomie prospective afin d’anticiper l’utilité en matière de valeur d’usage de la technologie. En effet, comme nous l’avons vu au chapitre précédent l’utilité apparaît comme étant un facteur prédictif de l’acceptabilité d’une gérontechnologie avant son usage. Nous mobiliserons dès lors les concepts d’utilité-destination et utilité-valeur qui sont deux dimensions à respecter dans l’anticipation de la conception de technologie (Loup-Escande, Burkhardt et Richir, 2013). En

ergonomie prospective, l'utilité-destination est la dimension de l'utilité orientée vers la réalisation d'une tâche future alors que l'utilité-valeur est orientée vers les besoins et attentes anticipés des utilisateurs (Loup Escande et al., 2013,). A l'inverse de l'utilité-destination qui se centre sur le dispositif technologique, l'utilité-valeur sur l'utilisateur et les bénéfices qu'il espère retirer de l'usage du dispositif (Loup-Escande et al., 2003).

La seconde phase de co-conception comprend deux étapes (étapes 2 et 3 de conception et d'adoption) impliquant la co-conception de prototypes en milieu contrôlé :

- Etape 2 : conception

A ce stade les outils en SHS s'appuient sur des méthodes de co-conception telles que celles utilisées dans le courant de l'ergonomie des IHM (Interactions-Homme-Machines). Le recours à des tests d'utilisabilité ou des entretiens directifs sont notamment conseillés pour co-concevoir en *focus group* les fonctionnalités du futur produit/service. Lors de cette phase de conception pendant un usage en milieu contrôlé, les facteurs d'utilisabilité et de motivation hédonique influence l'intention d'usage d'une gérontechnologie (cf. Chapitre 3). Nous pouvons ainsi mobiliser les critères d'utilisabilité de Bastien et Scapin (1993) (cf. Tableau 5) qui permettent de repérer les pistes à suivre pour l'amélioration de l'effort attendu d'une gérontechnologie.

Tableau 5. La grille des critères d'utilisabilité (Bastien et Scapin ,1993)

Critères & Définitions	Justifications	Sous-critères
Guidage : Conseiller, orienter, informer, et conduire l'utilisateur lors de ses interactions avec l'ordinateur (messages, alarmes, labels, etc.)	Un bon guidage facilite l'apprentissage et l'utilisation du système.	Incitation. Groupement ou Distinction par le format. Organisation visuelle des items. Feedback Immédiat. Lisibilité.
Charge de travail : Réduire la charge perceptive ou mnésique des utilisateurs afin d'augmenter l'efficacité du dialogue	Plus la charge de travail est élevée, plus grands sont les risques d'erreurs, de retard, de fatigue, d'insatisfaction d'inefficacité.	Brièveté. Densité informationnelle. Minimalisme
Contrôle explicite : Permettre à l'utilisateur de contrôler les événements de son interface.	Quand les entrées des utilisateurs sont explicitement définies par eux-mêmes et sous leur contrôle, les ambiguïtés et les erreurs sont limitées	Actions explicites. Contrôle de l'utilisateur.
Adaptabilité : Veiller à la capacité du système à réagir selon le contexte, et selon les besoins et préférences des utilisateurs.	Fournir à l'utilisateur des procédures, options, et commandes différentes lui permettant d'atteindre un même objectif.	Flexibilité. Prise en compte de l'expérience.
Gestion des erreurs : Gérer tous les moyens permettant d'une part d'éviter ou de réduire les erreurs, et d'autre part de les corriger lorsqu'elles surviennent.	Les interruptions provoquées par les erreurs ont des conséquences négatives sur l'activité des utilisateurs.	Protection contre les erreurs. Qualité des messages d'erreur. Correction des erreurs.
Homogénéité / Cohérence : Conservation des choix de conception de l'interface tout au long de l'interaction.	Le manque d'homogénéité peut augmenter considérablement le temps de recherche et expliquer le refus d'utilisation.	Homogénéité des codes. Dénominations. Formats. Procédures. Labels. Commandes.
Signifiante des Codes et Dénominations : Veiller à l'adéquation entre l'objet ou l'information affichée ou entrée, et son référent.	Les codes et dénominations non significatifs pour les utilisateurs peuvent leur suggérer des opérations inappropriées et ainsi conduire à des erreurs.	Signification. Cohérence des contenus. Biunivocité des commandes et des significations.
Compatibilité : Veiller à l'accord entre les caractéristiques des utilisateurs et des tâches, d'une part, et l'organisation des interfaces d'autre part.	Le transfert d'un contexte à un autre est d'autant plus performant que le volume d'information à recoder par l'utilisateur est faible, et donc compatible.	Mémoire. Perceptions, Habitudes. Compétences. Attentes. Exigences de l'utilisateur.

De la même façon, nous pouvons utiliser à cette étape de conception les critères émotionnels et motivationnels de (De Vicente et Pain, 2002) (cf. Tableau 6) qui s'inscrivent dans la même expertise d'ergonomie des IHM afin d'améliorer la motivation hédonique.

Tableau 6. La grille des critères relatifs aux émotions et motivations de l'utilisateur (De Vicente et Pain, 2002)

Critères & Définitions	Justifications	Sous-critères
Degré de contrôle	Contrôle que l'utilisateur aime avoir sur la situation.	Contrôle de la sélection. Ordre des actions...
Défi	L'utilisateur aime se confronter à des situations difficiles.	Besoin de challenge. Besoin de stimulation. Réalisation de soi
Degré d'indépendance	Préférence pour un travail autonome.	Autonomie de l'utilisateur. Liberté d'utilisation.
Fantaisie	Appréciation des environnements qui évoquent des images agréables.	Imagination. Projection. Contexte imaginaire.
Confiance	Croyance en le fait d'être en mesure d'effectuer la tâche à accomplir correctement.	Capabilité. Perception d'utilisabilité. Perception d'efficacité.
Intérêt sensoriel	Curiosité suscitée par l'interface.	Appel à des graphiques, des sons, des vidéos...
Intérêt cognitif	Intérêt suscité par les caractéristiques cognitives et épistémiques de la tâche.	Intérêt pour la tâche. Compatibilité. Plaisir de réalisation de la tâche.
Effort	Degré d'effort que l'utilisateur exerce lui-même.	Perception de performance. Procédures de maintien de l'interaction.
Satisfaction	Sentiment global d'accomplissement	Réalisation de l'objectif. Atteinte. Mesure de réalisation.

- Etape 3 : adaptation

Cette étape permet d'expérimenter les usages en milieu contrôlé afin d'améliorer le prototype. Elle mobilise principalement des outils d'analyse de contenus (Observations filmées, analyse de contenu, analyse conversationnelle...) pour observer les usages et adapter le prototype aux caractéristiques et perceptions des usagers.

Enfin, la troisième phase de co-conception est constituée d'une étape d'adoption ciblant l'amélioration du produit fini en milieu écologique.

- Etape 4 : adoption

Cette étape permet d'expérimenter les usages en milieu réel afin d'améliorer le produit/service. Le recours à des outils d'analyse de données au sein d'un environnement réel et d'observation participante permettant d'observer les usages, non usages et détournements d'usage afin d'améliorer le produit/service.

SCIENCES HUMAINES & SOCIALES			
Etapes de co-conception			
	OUTILS	EXPERTISES	RÔLES
Anticipation	<ul style="list-style-type: none"> Enquête ethnographique Enquête archivistique Enquête statistique Audit / sondage Entretien exploratoire Marketing prospectif Questionnaire Etude et cartographie des controverses Théorie C-K ... 	<ul style="list-style-type: none"> Sciences politiques Sciences économiques Sciences de gestion Histoire, anthropologie et sociologie des sciences et techniques Approche systémique ... 	<ul style="list-style-type: none"> Equiper le travail créatif Documenter la complexité du réel (Etat de l'art) Analyser les organisations Etudier la concurrence Co-produire des hypothèses conceptuelles Problématiser, cartographier les enjeux Interroger, reformuler la commande ...
Conception	<ul style="list-style-type: none"> Focus Group Test de concept et d'acceptabilité Test d'expert et d'utilisabilité Entretien directif Analyse sémantique Interaction Homme-Machine ... 	<ul style="list-style-type: none"> Human Factor Psychologie sociale Psychologie cognitive Ergonomie sociologie cognitive Sémiologie Sémiotique des interfaces Sociologie de l'innovation ... 	<ul style="list-style-type: none"> Contextualiser les maquettes et prototypes Interroger les représentations du concepteur et les mettre en débat Analyser les "affordances" ...
Adaptation	<ul style="list-style-type: none"> Approche phénoménologique Interaction Homme-Homme médiée Oculométrie Sémi-ethnographie des "écrits d'écran" Observation filmée Analyse des contenus Analyse conversationnelle ... 	<ul style="list-style-type: none"> Psychologie cognitive et sociale Sociologie cognitive Sémiologie Sémiotique Sciences de l'information et de la communication Sciences de l'éducation Ethnométhodologie CSCW Sociologie des activités ... 	<ul style="list-style-type: none"> Mesurer le temps d'exécution d'une tâche ou de visionnage d'un écran Vérifier la pertinence ou la signification d'une information Valider ou simplifier une interface ou un artefact Reinterpréter le projet avec les cadres théoriques et conceptuels Observer les compétences et les apprentissages ...
Adoption	<ul style="list-style-type: none"> Ethnographie située des usages Vidéos d'utilisateurs en activité (lunette caméra) Observation participante Entretien semi-directif Analyse de données (data mining, Log analysis) 	<ul style="list-style-type: none"> Sociologie interactionniste Sociologie du travail Anthropologie du savoir Sociologie des usages Sciences informatiques ... 	<ul style="list-style-type: none"> Observer les interactions sociales en situation ou en ligne Observer les écarts entre "usages prescrits" et "usages réels" Repérer les bricolages ou les détournements d'usage Protocole d'observation Validation avant évaluation ...

Figure 10. Les techniques SHS et Design de co-conception en phase anticipation, conception, adaptation et adoption.

1.1.1.4. Regard porté sur le modèle de Labarthe et Francou (2014) en fonction des contraintes de notre contexte

Le guide de co-conception de Labarthe et Francou (2014) précise un certain nombre d'outils en fonction de leur discipline et du temps de co-conception auxquels ils appartiennent. En effet, ce modèle offre une classification qui différencie les techniques de co-conception du Design et des SHS à chaque temps de co-conception. Il précise également les courants

conceptuels des SHS au sein desquels s'inscrivent ces outils ce qui facilite le repérage des techniques les plus appropriées à notre thématique de recherche. Toutefois, ce modèle ne précise pas toujours les caractéristiques et rôles des utilisateurs de ces techniques, ni les ressources humaines et temporelles qu'elles mobilisent, ni la nature des facteurs d'acceptabilité que ces outils ciblent. Il nous semble dès lors essentiel d'approfondir l'étude des modèles de co-conception en sciences humaines en fonction de ces trois critères liés à notre contexte d'étude.

1.2. Les modèles de co-conception attribuant un rôle actif à l'utilisateur

1.2.1. La conception centrée utilisateurs

1.1.1.5. Descriptif

La Conception Centrée Utilisateurs (CCU) a été définie à travers six principes de base développés dans la norme ISO 9241-210 :2010 :

1. La conception est fondée sur une compréhension explicite des utilisateurs, des tâches et des environnements
2. Les utilisateurs sont impliqués dans la conception et le développement
3. La conception est dirigée et précisée par l'évaluation centrée usagé
4. Le processus est itératif
5. La conception couvre l'expérience de l'utilisateur dans son intégralité
6. L'équipe de conception inclut des compétences et des points de vue pluridisciplinaires . (ISO 9241-210 :2010, 2010)

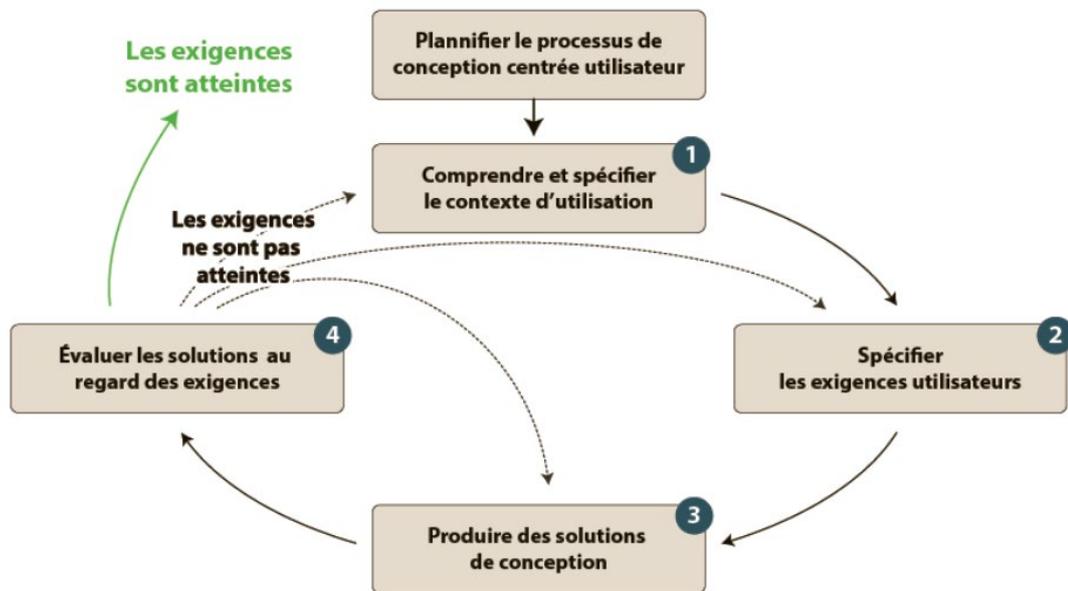


Figure 11. La boucle itérative en 4 étapes du processus de la CCU (tiré de Charrier, 2016)

1.1.1.6. Regard porté sur le modèle en fonction des contraintes de notre contexte

La CCU est un processus en 4 étapes (cf. Figure 11) qui mobilise des outils qui n'offrent qu'un rôle informatif aux usagers aux 2 premières étapes de son processus. A la première étape de compréhension du contexte d'utilisation, le modèle propose par exemple une analyse des tâches par l'observation ou la consultation de traces d'activité pour mieux comprendre le problème de terrain que vise à résoudre la technologie. De même, la seconde étape de spécification des exigences des utilisateurs intervient principalement d'un point de vue fonctionnel et technique pour préciser la répartition des tâches entre opérateur humain et technologie (Thomann, 2016). La consultation directe des usagers n'intervient qu'à des stades d'évaluation de l'usage de la technologie avec une focalisation sur des critères d'utilisabilité tels que l'efficacité, l'efficience, la facilité d'usage et la satisfaction (Alaoui, 2013).

Un principe directeur de cette méthodologie est l'intervention d'une équipe de conception multidisciplinaire composée par exemple d'informaticiens, d'ergonomes et de *designers* visant à améliorer différents aspects de la technologie. Cette méthode semble ainsi exploiter beaucoup de ressources aussi bien matérielles (batteries de tests coûteuses, outils de conception techniques...) qu'humaines (équipe multidisciplinaire) et cognitives (tests exhaustifs et complexes). De plus, la multiplicité des disciplines et outils mobilisés complexifie

la lecture des leviers co-conception de la CCU. En effet, la CCU ne précise pas en tant que telle la nature des leviers de co-conception qu'elle mobilise (Charrier, 2016). Il y est fait mention « d'expérience utilisateur dans son intégralité » mais l'étude détaillée de la CCU révèle une focalisation sur des critères ergonomiques d'utilisabilité et d'utilité lié à l'usage de technologie. Par ailleurs, la CCU ne précise pas quels sont les leviers individuels et environnementaux mobilisés dans l'amélioration de l'acceptabilité des technologies.

1.2.2. La conception empathique

1.1.1.7.Descriptif

Le courant de la conception empathique est né dans les années 90 suite à la nécessité pour les concepteurs de mieux comprendre les sentiments, émotions et besoins de leurs utilisateurs afin de proposer des produits plus proches de leurs besoins et valeurs (Leonard et Rayport 1997). Ce courant s'est immédiatement différencié des approches ergonomiques de la CCU par une méthodologie plus flexible et basée sur un recueil de données par l'observation et la création de relations interpersonnelles fortes avec les utilisateurs en milieu écologique (Mattelmaki et al., 2014). Ensuite, le concepteur installe l'utilisateur dans un rôle de décideur grâce à des techniques facilitant la collaboration et la communication. Parmi ces techniques, les outils d'idéation tels que le *brainstorming* (Alaoui, 2013) ou les outils de prototypage expérientiels tels que des maquettes ou *scenarii* d'usage permettent à chacun de projeter son vécu affectif avec le produit (Fulton Suri, 2003).

1.1.1.8.Regard porté sur l'approche de conception empathique en fonction des contraintes de notre contexte

Kouprie et Visser (2009) précisent que la double composante cognitive et affective de l'empathie est rarement définie et reste très vague et métaphorique au sein du courant de la conception empathique. Les techniques employées dans la co-conception empathique manquent ainsi de standardisation et de structuration. Ces techniques s'appuient sur un recueil de données varié et utilisant une pluralité d'outils et de médias comme des techniques de communication directe avec les utilisateurs (études ethnographiques, observations directes) ou indirectes (preuves culturelles : photos de l'usage en milieu écologique, journaux intimes,

citations...).

Ainsi, la conception empathique manque de précision quant à la nature des leviers de co-conception et leur lien avec les déterminants individuels, technologiques et environnementaux de l'acceptabilité. Enfin, cette méthode semble peu adaptée à notre contexte car elle nécessite un recueil de données à long terme et en milieu écologique. La charge cognitive et émotionnelle qu'elle implique est conséquente puisqu'elle requiert la mise en place et le maintien d'un lien interpersonnel avec l'animateur et une implication forte des participants et de l'animateur dans le recueil de données.

1.2.3. La conception de l'expérience utilisateurs

Une nouvelle approche de conception basée sur l'expérience utilisateur est apparue à la fin des années 80 (Norman, 1988 ; Norman et Draper, 1986). Ce courant méthodologique a donné lieu à une norme ISO 9241-210 (2010) très proche de la norme de Conception Centrée Utilisateurs à laquelle est ajouté la dimension expérientielle et émotionnelle du produit. Cette nouvelle norme dépasse la CCU en développant les composantes de l'expérience utilisateurs du produit, au-delà des éléments d'utilisabilité pratique déjà évoqués dans la CCU :

- L'expérience de l'utilisateur inclut toutes les émotions, convictions, préférences, perceptions, réactions physiques et psychologiques, comportements et réalisations de ce dernier, qui interviennent avant, pendant et après l'utilisation.
- L'expérience de l'utilisateur est une conséquence de l'image de marque, la présentation, la fonctionnalité, les performances, le comportement interactif et les capacités d'assistance du système interactif ; de l'état intérieur et physique de l'utilisateur résultant d'expériences passées, de ses attitudes, de ses compétences et de sa personnalité ainsi que du contexte d'utilisation.
- L'utilisabilité, lorsqu'elle est interprétée du point de vue des objectifs personnels des utilisateurs, peut comporter le type d'aspects perceptifs et émotionnels

généralement associés à l'expérience de l'utilisateur. Les critères d'utilisabilité peuvent être utilisés pour évaluer les aspects de l'expérience de l'utilisateur. (Charrier, 2016, p.52)

1.3.3.1.Descriptif du modèle de Norman (2004)

Un modèle précurseur de la prise en compte de cette dimension émotionnelle de la co-conception est celui de Norman (2004) qui différencie trois dimensions de l'expérience utilisateur. Barcenilla et Bastien (2009) définissent les trois niveaux de traitement (viscéral, comportemental et réflexif) de l'information au sein desquels se jouent les relations entre cognitions et émotions. Ainsi :

Le niveau viscéral agit de manière réflexe, involontaire, et porte essentiellement sur l'apparence des objets ; le niveau comportemental, lié à la mise en place de procédures et au déclenchement des habilités motrices requises pour accomplir les tâches ; le niveau réflexif, lié à la conceptualisation et l'élaboration des informations sur les objets. (Barcenilla et Bastien, 2009, p. 321)

1.3.3.2.Regard porté sur le modèle de Norman (2004) en fonction des contraintes de notre contexte.

Les dimensions incluses dans le modèle de Norman (2004) ne recouvrent que certains facteurs individuels et omettent la dimension environnementale de l'acceptabilité. Les facteurs individuels sont abordés à travers les leviers de la dimension réflexive qui ciblent principalement l'image sociale de la technologie. Les facteurs technologiques sont très présents à travers les dimensions viscérales et comportementales de la technologie qui concourent à améliorer l'utilisabilité et le plaisir d'usage de la technologie. La dimension environnementale par contre est omise dans ce modèle *princeps* de Norman (2004).

1.3.3.3.Descriptif du modèle d'Arhipainen et Tähti (2003)

D'autres modèles de conception de l'expérience utilisateurs incluent des leviers ciblant

les 3 catégories de facteurs d'acceptabilité d'une gérontechnologie. Par exemple, le modèle d'Arhippainen et Tähti (2003) prend en compte (cf. Figure 12) :

- des facteurs individuels tels que les valeurs, normes, passions, personnalité et attentes...
- des facteurs technologiques comme l'utilisabilité, l'adaptabilité, les fonctions, les caractéristiques esthétiques ...
- des facteurs environnementaux composant le contexte d'usage à l'instar du temps, lieu, personnes accompagnantes, température...

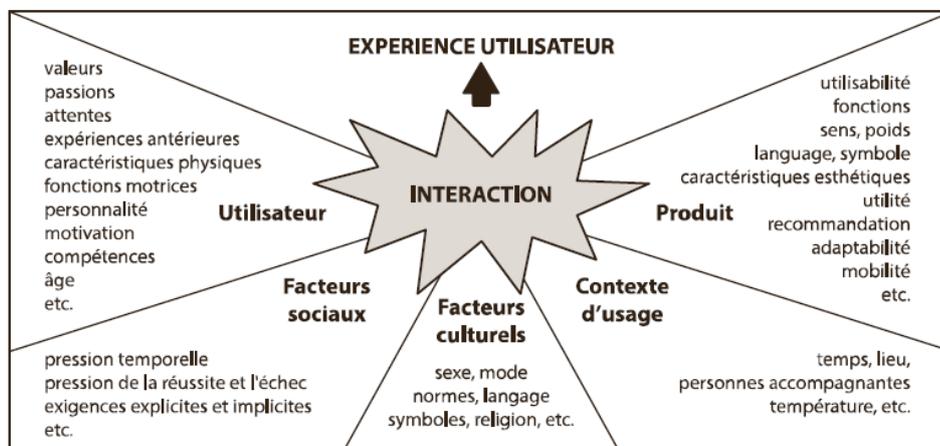


Figure 12. Le modèle d'Arhippainen et Tähti (2003) tiré de Charrier (2016)

1.3.3.4. Regard porté sur le modèle d'Arhippainen et Tähti (2003) en fonction des contraintes de notre contexte

Bien que le modèle d'Arhippainen et Tähti (2003) inclut les 3 catégories de facteurs d'acceptabilité d'une gérontechnologie qui nous intéressent, ce modèle n'offre pas de levier de co-conception à proprement dit. En effet, il a plus été conçu comme un outil d'évaluation que de conception. De plus, ce modèle est constitué d'une multitude de sous facteurs (plus d'une trentaine de sous-dimensions (cf. Figure 12) qui rendent son utilisation peu économique en temps et peu adaptée à notre population d'un point de vue de la charge cognitive.

1.3.3.5. Descriptif du modèle de Nemery et al. (2011)

Nemery et al. (2011) exposent une grille de leviers de la persuasion technologique visant à ajouter aux dimensions classiques de l'expérience utilisateur, principalement focalisées sur des leviers technologiques (utilisabilité et motivation hédonique), des leviers individuels et environnementaux afin d'améliorer l'acceptabilité sociale de la technologie. En ce qui concerne les leviers individuels, l'apport principal de cette grille concerne l'ajout de leviers de co-conception liés à l'influence sociale de la technologie. Selon Brangier et al. (2015 p. 6) « La persuasion interactive vise à introduire des principes d'influence sociale telles que la validation sociale, la réciprocité, la proximité sociale, la crédibilité, etc. dans les interactions avec les nouvelles technologies (Cialdini, 2004 ; Girandola, 2003) ». Nemery et al. (2011) suggèrent ainsi des modifications d'éléments composant les interfaces technologiques afin d'en améliorer l'acceptabilité. La grille de persuasion technologique propose par exemple des leviers de conception visant à améliorer des facteurs individuels intervenant avant usage :

- 1) la performance attendue *via* les leviers de crédibilité (fiabilité perçue, d'expertise, de fidélité) visant à inspirer la confiance vis-à-vis de la performance de l'interface. Ainsi que des leviers d'attractivité (attirance, balisage et appel à l'action) visant à expliciter et valoriser les messages et contenus explicitant l'utilité de l'application. Par exemple, pour renforcer la crédibilité de l'interface, Nemery et al., (2011) suggèrent l'ajout d'éléments d'influence sociale à l'instar d'une recommandation d'expert (norme sociale) ou de citations bibliographiques (image sociale) visant à augmenter la crédibilité de l'interface (cf. Figure 13).



Exemples de recommandation statique :

- La présence de citations bibliographiques exprimant des sources originales renforce la crédibilité des informations par leur traçabilité .
- La mise en avant d'expert reconnu dans des domaines utilise leur notoriété afin de crédibiliser le produit ou service.
- Afficher une charte prouve la fidélité du système qui s'engage à respecter un serment.

Figure 13. Exemples d'interfaces incorporant des éléments d'influence sociale visant à augmenter leur crédibilité Nemery et al., (2011)

- 2) l'influence sociale à travers les leviers de légitimité perçue, de sentiment d'appartenance à un groupe et d'augmentation progressive du coût des actes demandés
- 3) l'habitude par la personnalisation et les interactions irrépessibles et répétitives

Cette grille incorpore également des leviers de conception concernant des facteurs ergonomiques intervenant pendant l'usage de la technologie :

- 4) l'effort attendu via le pilotage des premiers pas, l'amorçage et les balisage visuels et l'orientation afin de faciliter la visibilité et la perception de l'information.
- 5) l'hédonisme par le biais des leviers d'attrance émotionnelle, teasing et encouragements.

Enfin, la grille de persuasion technologique incorpore des facteurs environnementaux intervenant après un usage en milieu écologique :

- 6) les conditions facilitatrices à travers le maintien de l'interaction, l'évitement des éléments perturbateurs de l'usage et la création d'interactions irrépessibles.

1.3.3.6.Regard porté sur le modèle de Nemery et al., (2011) en fonction des contraintes de notre contexte

Le premier atout de cette grille est la présence de leviers de conception en lien avec l'ensemble des catégories individuelles, technologiques et environnementales présentes au sein de l'UTAUT 2 (cf. Tableau 7). Le second atout de ce modèle est son caractère économique en ressources matérielles et humaines. Ce modèle mobilise une seule grille composée de 8 leviers dans l'objectif d'améliorer l'ensemble des catégories de facteurs d'acceptabilité que nous ciblons dans cette thèse. En matière de temps, un atelier de co-conception basé sur cette grille semble envisageable à court terme, ce qui correspond aux exigences de notre terrain d'étude.

Enfin, ce modèle semble adapté aux caractéristiques de notre population d'étude. En effet, les leviers de co-conception de nature psychosociale que le modèle mobilise ne nécessitent *a priori* pas de compétences spécifiques dans leur usage.

Les limites de ce modèle sont principalement relatives à la spécificité des technologies qu'il cible. La grille de Nemery et al. (2011) a été d'abord construite pour les interfaces

ergonomiques. Les éléments de langages de ce modèle peuvent nécessiter une vulgarisation pour un public néophyte. De la même façon, des adaptations seront peut-être nécessaires dans la co-conception de gérontechnologies ne présentant pas d'interfaces-hommes-machine aussi avancées technologiquement que celles données en exemple dans ce modèle.

Tableau 7. Correspondances entre les critères de persuasion technologique et les facteurs de l'UTAUT 2.

Critères & Définitions	Justifications	Sous-critères	Facteurs de l'UTAUT2 en lien
Crédibilité : Expliciter la capacité de l'interface à inspirer confiance.	La crédibilité augmente l'usage et rend l'utilisateur résilient.	Fidélité Fiabilité perçue. Expertise	Performance attendue
		Légitimité perçue	Influence sociale (image)
Privacité : Respecter des données personnelles et augmentation du sentiment de sécurité et de confidentialité.	Le respect des droits et de la vie privée rassure l'utilisateur et le maintient dans l'interaction.	Sentiment de sécurité. Perception du respect des droits. Confidentialité	Influence sociale (norme)
Personnalisation : Adapter l'interface à l'utilisateur en individualisant la relation.	La personnalisation rend l'utilisateur plus réceptif et rend les messages plus attirants.	Perception de personnalisation.	Habitude
		Sentiment d'appartenance à un groupe.	Influence sociale (norme, image)
Attractivité : Utiliser les éléments de surface pour capter l'attention et renforcer les messages.	L'attirance émotionnelle amplifie l'impact du message, tout comme l'usage de couleurs attirantes.	Attirance émotionnelle. Appel à l'action.	Hédonisme Performance attendue Influence sociale
		Balisage visuel et orientation.	Effort attendu Performance attendue
Sollicitation : Amorcer la relation par une suggestion qui va amener l'utilisateur à faire librement ce qu'on attend de lui.	L'invitation accroche l'attention de l'utilisateur et suscite son intérêt. Afficher une offre cohérente avec le contexte d'usage.	Suggestion. Teasing ou mise en curiosité.	Hédonisme
		Amorçage d'actions.	Effort attendu.
Accompagnement initial : Piloter les premiers pas de l'utilisateur en le guidant dans ses interactions.	La première initiative de l'utilisateur conditionne l'acceptation de l'utilisateur des autres étapes.	Pilotage des premiers pas.	Effort attendu
		Encouragements.	Hédonisme
		Maintien de l'interaction.	Conditions facilitatrices
Engagement : Continuer d'impliquer l'utilisateur en augmentant l'intensité des demandes.	Maintenir l'interaction permet de rapprocher l'utilisateur du but final. Faire recommander le produit/service à son entourage.	Évitement des éléments externes perturbateurs.	Conditions facilitatrices Prix
		Augmentation du coût psychologique de l'acte.	Influence sociale (facteur social)
Emprise : Dernière étape du scénario d'engagement. Forte influence du système, mise de l'utilisateur sous dépendance.	Par son implication, l'utilisateur a atteint l'attitude ou comportement final attendu par le créateur de la technologie.	Interactions irrépessibles et répétitives.	Conditions facilitatrices Habitude
		Formes de libération de la tension. Conséquences au-delà de l'interaction avec le média.	Hédonisme

1.2.4. *La conception pour tous (centre de conception universelle, 1995)*

1.2.4.1. *Descriptif*

La conception pour tous désigne une méthodologie qui a pour objectif la conception de produits adaptés à tous publics quels que soient leurs incapacités ou limitations (Lespinet-Najib et Chibaudel, 2017). Cette méthodologie cible principalement des critères d'accessibilité physique (Charrier, 2016). Dans la conception pour tous comme dans la CCU, on retrouve à travers les 7 principes édictés par le centre de conception universelle (1995, cité par Thomann, 2016) de nombreux critères d'utilisabilité liés à la gestion de l'erreur, la simplicité, la flexibilité, le caractère perceptible et les faibles charges cognitives et physiques exigés ainsi que de nouveaux critères d'accessibilité pour tous tels que l'équité dans l'utilisation qui « garantit une commercialisation et une utilisation auprès de personnes ayant différentes capacités » (cf. Tableau 8).

Tableau 8. Les 7 principes directeurs de la conception pour tous (tiré de Thomann, 2016)

Dénomination du principe	Définition du principe
Utilisation équitable	La conception est utile et commercialisable auprès des personnes ayant différentes capacités
Flexibilité d'utilisation	La conception tient compte d'une vaste gamme de préférences et de capacités individuelles
Utilisation simple et intuitive	L'utilisation de la conception est facile à comprendre, indépendamment de l'expérience, des connaissances, des compétences linguistiques de l'utilisateur ou du niveau de concentration au moment de son utilisation
Information perceptible	La conception communique efficacement à l'utilisateur l'information nécessaire, quelles que soient les conditions ambiantes ou les capacités sensorielles de la personne
Tolérance à l'erreur	La conception minimise les dangers et les conséquences négatives de gestes accidentels ou involontaires
Faible niveau d'effort physique	La conception permet une utilisation efficace et confortable, générant une fatigue minimale
Dimensions et espace libre pour l'approche et l'utilisation	La conception prévoit une taille et un espace adéquats au moment de s'approcher, de saisir, de manipuler et d'utiliser, quelles que soient les contraintes de taille, de posture ou de mobilité de l'utilisateur

1.2.4.2. *Regard porté sur l'approche de conception pour tous en fonction des contraintes de notre contexte*

Cette approche a pour principe d'éviter toute stigmatisation liée à l'usage du produit sans pour autant définir des facteurs sociaux précis. De la même façon, la conception pour tous vise à prendre en compte le contexte environnemental de l'utilisateur mais se focalise seulement sur l'environnement physique et sensoriel et non social de la personne. Ainsi, cette approche paraît manquer de leviers liés à l'étude de l'influence sociale et des conditions facilitatrices non matérielles (liées à l'aide humaine) dans ses 7 principes de base.

Enfin, si la participation de l'utilisateur y est fortement recommandée, les modalités de celle-ci ne sont que très peu précisées (Ginnerup, 2009). De plus la charge cognitive et les ressources que ce modèle mobilise semblent peu économiques. Il comporte un ensemble de critères qui concernent toutes les limitations sensorielles, physiques et cognitives pour rendre les produits plus accessibles. L'usage de cette approche à court terme semble ainsi difficilement envisageable.

1.2.4.3. Synthèse de l'examen des approches et modèles de co-conception avec les utilisateurs

Tableau 9. Les critères de sélection des approches et modèles de co-conception avec les utilisateurs en fonction des contraintes de notre contexte

Critères de sélection	Conception centrée utilisateurs (ISO 9241-210)	Conception de l'expérience utilisateurs	Conception empathique (Mattelmaki et Battabee, 2002)	Conception pour tous (centre de la conception universelle, 1995)
Présence de leviers de conception en lien avec les catégories de facteurs de l'UTAUT 2 influençant l'usage des gérontechnologies (individuels, technologiques et environnementaux)	Non précisé. Le processus est détaillé mais pas la nature des leviers de conception employés. Focalisation sur des ergonomiques liés principalement à l'usage de la technologie (utilisabilité et satisfaction).	Oui. Par exemple dans le modèle de persuasion technologique Nemery et al., (2011) Leviers de co-conception visant à augmenter la performance attendue (e.g. levier d'expertise), l'influence sociale (e.g. légitimité), visant à réduire l'effort attendu (amorçage d'action) et maximiser la motivation hédonique (encouragements) et enfin pour améliorer les conditions facilitatrices (maintien de l'interaction).	Non précisé. Absence de facteurs prédéfinis. Le recueil de données ne se fait pas à l'aide d'une structure prétestée. Focalisation sur les traces d'un usage en milieu écologique et le vécu affectif lié à l'usage. Méthode peu standardisée basé sur des leviers très variables.	Non. Absence de leviers liés à l'étude de l'influence sociale et des conditions facilitatrices non matérielles liées à l'aide humaine (aide à la prise en main...) dans les 7 principes de base. Focalisation sur des critères d'accessibilité et d'utilisabilité ainsi que des conditions facilitatrices matérielles (par exemple les qualités de l'environnement sensoriel).
Charge cognitive et caractère économique	Elevée. Batterie de tests coûteuse et très exhaustive visant l'amélioration d'un point de vue multidisciplinaire (informaticien, ergonomes, designer, marketing...) les qualités ergonomiques du dispositif.	Peu élevée. Utilisation d'une seule grille incluant 8 leviers ciblant les 3 catégories de facteurs d'acceptabilité. Atelier à court terme envisageable et ne nécessite pas toujours l'usage d'un prototype fonctionnel. fonctionnel par tous les participants	Elevée création et maintien d'un lien interpersonnel avec l'animateur. Observation ou recueil de données à plus long terme en milieu écologique. Implication forte des participants.	Elevée. Ensemble de critères qui concernent toutes les limitations sensorielles, physiques et cognitives pour rendre les produits plus accessibles. Atelier à court terme difficilement envisageable.

1.3. Les formats de co-conception les plus économiques

Muller et al. (1993) distinguent 4 types de techniques de co-conception avec les usagers en fonction de la taille et du rôle (actif ou passif) accordé aux usagers et du temps de co-conception allant du début à la fin du cycle de développement du produit. Nous nous intéressons ici particulièrement au choix d'une technique, en fonction de la taille du groupe de participants qu'elle implique, pour de multiples raisons :

- la taille du groupe peut nécessiter la mobilisation de ressources humaines et temporelles plus ou moins importantes

- la taille du groupe peut avoir une influence sur les dynamiques d'interaction du groupe. En effet, certains échanges seront plus difficiles avec un groupe de très grande taille

- la taille du groupe peut impacter le choix d'une méthode de traitement statistique (qualitative ou quantitative) des données expérimentales

Ces différents paramètres nous conduisent à étudier les techniques de co-conception en fonction de la taille des groupes de participants afin de sélectionner les techniques les plus appropriées à notre projet.

1.3.1. *Les techniques pour des groupes minuscules Tiny T (2-4 participants)*

Les techniques pour groupes minuscules sont adaptées à des groupes composés de deux à quatre participants. Compte tenu du nombre et de la nature des déterminants d'acceptabilité que nous cherchons à améliorer par la co-conception, ce nombre nous semble être insuffisant en matière de représentativité pour un traitement de données, qu'il soit qualitatif ou quantitatif. Par exemple, la technique du prototypage vidéo est exclusivement recommandée pour un groupe minuscule. Elle consiste à filmer l'usage fictif d'une fonctionnalité ou d'un prototype de produit (Mackay et al., 2000). Cette méthode stimulant la créativité mobilise ainsi de

nombreuses ressources matérielles (vidéo, éléments de maquettage) et humaines (acteurs, réalisateur...) et semble peu appropriée pour un traitement même qualitatif des *verbatim* de co-conception des usagers.

1.3.2. Les techniques pour petit groupe *Small S* (6-8 participants)

Les techniques pour petit groupe sont allouées à des groupes de 6 à 8 participants. Nous pouvons retrouver ces techniques à tous les stades de développement d'une technologie (Muller et al., 1993). Les techniques de *focus group* constituent un bon exemple de techniques de co-conception en petits groupes qui offrent une dynamique d'échanges appropriée dans l'étude qualitative des phénomènes de changement sociétaux (Haegel, 2005 ; Kitzing et al., 2004). Les techniques de co-conception pour des petits groupes de 6 à 8 participants offrent ainsi l'opportunité à tous de s'exprimer à partir d'un guide d'entretien structuré par exemple en fonction des déterminants de l'acceptabilité. Compte tenu de la nature psychosociale de notre objet d'étude, cette technique semble appropriée à notre projet et au traitement des données de co-conception portant sur l'acceptabilité sociale de façon économique en mobilisant peu de ressources humaines (un animateur) et matérielles (un outil d'enregistrement et un guide d'entretien).

1.3.3. Les techniques pour groupe modéré *Moderate M* (jusqu'à 40 participants) et pour grand groupe *Big B* (jusqu'à 200 participants)

Bien que les formats de co-conception présentent un intérêt évident au niveau de la représentativité statistique des échantillons, au-delà de 8 personnes les échanges et la participation orale de tous les participants semblent difficiles. De plus, ces tailles de groupes nécessitent plus de moyens humains et matériels pour l'animation et l'enregistrement et le traitement des données. Les techniques pour groupe modéré et étendu comme par exemple les conférences semi-structurées nécessitent un grand espace d'accueil et des moyens d'organisation et d'animation importants (outils de facilitation graphiques, plusieurs animateurs, logistique événementielle...).

2. Choix des méthodologies de co-conception les plus adaptées à TechSap Ouest

Tableau 10. Choix des méthodes de co-conception en fonction des critères liés aux spécificités de TechSap Ouest

Critère décisionnel	Modèles exclus	Justification	Modèle retenu	Exemples
Présence de tous les stades de co-conception et inscription disciplinaire des méthodes en SHS.	Cycle de co-conception de Stahlbrost et Holst (2012)	Amalgames de méthodes multidisciplinaires	Méthode de co-conception en SHS de Labarthe et Francou (2014)	Techniques en SHS en fonction des temps d'usage et de co-conception de la technologie
	Méthodes de co-conception en Design de Labarthe et Francou (2014)	Méthodes hors champ des SHS nécessitant des compétences spécifiques en design.	Avant usage Pendant usage Conception	SHS : Entretien exploratoire SHS : Interaction Homme-Machine
Rôle actif de l'utilisateur dans la conception et sans prérequis de compétence.	Conception par des utilisateurs pilotes (Von Hippel, 2005).	Prérequis d'une expertise en technologie pour les usagers.	Adaptation	SHS : analyse de contenu
	Conception pour les utilisateurs (Beyer and Holtzblatt 1998)	Rôle passif et simplement informatif des usagers dans la conception.	Après usage Adoption	SHS : observation participante
Méthode de co-conception avec les utilisateurs ciblant toutes les catégories de facteurs d'acceptabilité intervenant dans l'UTAUT 2.	Conception centrée usager (ISO 9241-210)	Nature des leviers de co-conception non précisés. Focalisation sur des leviers technologiques liées principalement à l'utilisabilité et la satisfaction.	Conception avec l'utilisateur Rôle décisionnel de l'utilisateur (Alaoui, 2013) Conception UX <i>via</i> la grille de persuasion technologique Nemery et al., (2011)	Conception centrée usager (ISO 9241-210) Conception empathique (Mattelmäki and Battabee, 2002) Conception pour tous (centre de la conception universelle, 1995) Conception de l'expérience utilisateur (Norman, 1988) Levier de conception en fonction du facteur de l'UTAUT 2 ciblé

Facteurs individuels		Performance attendue	Fiabilité perçue. Expertise. Fidélité.
Conception pour tous (centre de la conception universelle, 1995)	Absence de leviers d'influence sociale. Focalisation sur des qualités techniques tels que l'accessibilité, l'utilisabilité et l'environnement physique.	Influence sociale	Légitimité perçue. Sentiment d'appartenance à un groupe. L'augmentation progressive du coût des actes demandés
Conception empathique (Mattelmäki and Battabee, 2002)	Facteurs étudiés non précisés. Méthode non standardisée intervenant principalement en milieu écologique.	Habitude	Perception de personnalisation.
Formats de co-conception à faibles contraintes économiques en ressources temporelles et humaines	Techniques pour groupes minuscules (Muller et al., 1993) Techniques pour groupes modérés (jusqu'à 40 participants) (Muller et al., 1993) Techniques pour grand groupes (jusqu'à 200 participants) (Muller et al., 1993)	Facteurs technologiques Hédonisme Effort attendu	Appel à l'action. Suggestion Attraction émotionnelle. Encouragements Formes de libération de la tension. Amorçage d'actions. Balisage visuel et orientation. Pilotage des premiers pas Évitement des éléments externes perturbateurs maintien continu de l'interaction interactions irrépressibles et répétitives
	Trop faible représentativité du groupe Au-delà de 8 personnes échanges et participation orale de tous difficiles. De plus ces tailles de groupes nécessitent plus de moyens humains et matériels pour l'animation et l'enregistrement.	Facteurs environnementaux Conditions facilitatrices	Méthodes n'exigeant aucun prérequis ou compétence spécifique <i>Focus groups</i> Mock-ups ⁵

L'examen des modèles de co-conception en *living lab* nous a permis de sélectionner les méthodes les plus adaptées en fonction de plusieurs critères décisionnels liés à notre contexte d'étude (cf. Tableau 10).

En premier lieu, notre choix s'est porté sur les modèles de co-conception incluant tous les stades de développement des technologies et s'inscrivant dans notre discipline de recherche en sciences humaines et sociales. Ainsi, le modèle de co-conception proposé par Labarthe et Francou (2014) répond bien à ses critères. Il offre plusieurs méthodes de co-conception des SHS à chaque stade de développement de la gérontechnologie. Par exemple, en phase d'anticipation, des méthodes exploratoires sont conseillées dans le but de faire émerger les scénarii d'usage les plus acceptables *a priori*. Toutefois ce modèle ne précise ni le rôle des usagers, ni la nature des facteurs d'acceptabilité ciblés par les outils qu'il comporte à chaque temps de co-conception.

C'est pourquoi, notre second critère décisionnel s'est porté sur le rôle des usagers dans les modèles de co-conception en SHS. Pour respecter le principe directeur des *living lab* nous avons retenu les modèles de co-conception avec les usagers qui confèrent un rôle décisionnel et participatif à tous les usagers. Nous avons par conséquent exclu les modèles de co-conception par des utilisateurs pilotes (Von Hippel, 2005) ou pour les utilisateurs (Beyer and Holtzblatt 1998) peu adaptés à notre étude.

Ensuite, nous avons recherché les modèles de co-conception avec les usagers qui ciblent à la fois des facteurs individuels, technologiques et environnementaux influençant l'acceptabilité des gérontechnologies. Des différents courants de la conception avec les utilisateurs, le courant de l'expérience utilisateur s'est distingué comme le seul qui intègre l'ensemble des catégories de facteurs d'acceptabilité des gérontechnologies. A titre d'exemple, la grille de persuasion technologique Nemery et al. (2011) apparaît comme le seul modèle de l'expérience utilisateur qui offre des leviers de co-conception ciblant l'ensemble des facteurs d'acceptabilité de l'UTAUT 2.

Enfin, les contraintes en ressources humaines et temporelles liées à notre contexte d'étude

nous obligent à choisir les formats de co-conception les plus économiques et adaptées. L'étude des différents formats qui sont utilisés en conception avec les utilisateurs a révélé plusieurs techniques et médias employés en fonction de la taille des groupes de co-conception. Nous privilégierons des formats de co-conception pour petits groupes de 6 à 8 participants sans prérequis de compétence des participants. Par exemple, le *focus group* est un format dédié à de petits groupes nécessitant peu de ressources humaines et temporelles. Cette technique semble adaptée à l'étude de thématiques de changement social. *A contrario*, nous écarterons les techniques tels que le test d'expert impliquant notamment la connaissance d'un logiciel spécifique.

3. Conclusion de la seconde partie : la conceptualisation d'un modèle d'action

3.1. Résultat de l'examen de la littérature

La demande principale de TechSap Ouest envers cette thèse est d'outiller son *living lab* d'un dispositif adapté pour accompagner les porteurs de projet dans le développement de leurs gérontechnologies en faveur des personnes âgées. L'analyse de cette demande a révélé plusieurs contraintes de départ qui ont orienté et focalisé notre examen des univers théoriques. Cet examen de la littérature nous a ainsi permis de choisir des outils d'évaluation et de co-conception les plus adaptés à notre contexte d'étude. Enfin, nous avons pu conceptualiser un modèle d'action spécifique au contexte de co-conception de l'acceptabilité des gérontechnologies.

3.1.1. Une analyse plus fine des contraintes de départ

L'examen approfondi des axes prioritaires de prévention de la dépendance des plus de 60 ans a révélé trois temps préventifs (primaire, secondaire et tertiaire) et trois dimensions (biologiques, psychologiques et sociales) des fragilités à prévenir. C'est dans cet objectif que les porteurs de projet proposent au sein de TechSap Ouest un ensemble varié de

gérontechnologies ciblant ces différents temps et dimensions préventives. Par exemple, ces gérontechnologies visent à prévenir des fragilités à la fois biologiques telles que la chute ; psychologiques, comme le manque de stimulation cognitive ; et sociales, à l'instar de l'isolement. Un second aspect de la diversité des gérontechnologies à l'étude concerne la variété des types de technologies à l'étude (tablette, application, plateforme et site *web*, objets connectés, équipements domotiques, aides techniques de compensation motrice, sensorielle ou cognitive) et la diversité de leurs stades de développement (concept, prototype, produit fini) impliquant différents temps d'usage (avant, pendant et après usage). L'objet et la population d'étude (les gérontechnologies et leurs utilisateurs) étant mieux définis nous avons entrepris un examen des modèles d'évaluation et de co-conception des gérontechnologies afin de repérer les outils les plus adaptés à TechSap Ouest.

3.1.2. La sélection des outils d'évaluation et de co-conception les plus adaptés

L'étude des modèles temporels d'évaluation de l'acceptabilité a fait émerger trois catégories de facteurs d'acceptabilité (individuels, technologiques et environnementaux) intervenant aux trois temps d'usage des gérontechnologies (avant, pendant et après usage) (Bobillier-Chaumon, 2013 ; Terrade et al., 2009). Cet éclairage nous a permis d'exclure les modèles d'acceptabilité sociale ne comprenant pas l'ensemble de ces catégories de facteurs intervenant à tous temps d'usage. Une étude comparative des trois modèles multidimensionnels (STAM, UTAUT et UTAUT 2) intégrant tous ces facteurs nous a conduit à retenir l'UTAUT 2 comme outil d'évaluation car il est à la fois le plus complet et le plus adapté à notre contexte d'étude. Ce modèle ajoute des variables à l'UTAUT (cadre organisationnel) pour l'adapter au contexte de prédiction de la consommation d'une technologie ce qui correspond bien à la demande des clients de TechSap Ouest. Ce modèle intègre des dimensions jouant un rôle important dans l'acceptabilité des gérontechnologies qui font défaut au STAM à l'instar de la dimension de l'influence sociale (Mallenius et al., 2007 et Roelands et al., 2002) et qui font défaut à l'UTAUT telle que la motivation hédonique (Conci et al., 2009, Macédo 2017) et l'habitude et le prix. De plus, l'UTAUT 2 présente les meilleurs résultats de validation avec 6 facteurs validés sur 7 auprès d'un public âgé (67 ans en moyenne) proche de l'âge moyen de

notre club d'utilisateurs (71 ans en moyenne). L'UTAUT 2 répond à la contrainte économique de notre contexte d'étude en nous permettant d'utiliser un même modèle à 7 facteurs pour l'évaluation de toutes les gérontechnologies à l'étude à différents temps d'usage. Cette qualité de l'UTAUT 2 apparaît également intéressante en matière de charge cognitive de nos utilisateurs âgés.

Enfin, nous avons examiné la littérature concernant les modèles et techniques de co-conception afin de repérer les plus adaptés à notre contexte d'étude. D'emblée, nous avons repéré le modèle de Labarthe et Francou (2014) qui nous offre une vision d'ensemble des outils en SHS que l'on peut employer à tous stades de développement d'une technologie en *living lab*. Ce modèle manque d'une spécification suffisante de la nature des facteurs ciblés et le rôle des utilisateurs dans le déploiement de ces outils. Pour dépasser ce manque nous avons porté notre attention sur l'étude des modèles de co-conception en fonction du rôle et de la place qu'ils accordent à l'utilisateur. Les méthodes de co-conception avec les utilisateurs (Alaoui, 2013) ce sont avérées plus adaptées que les méthodes pour et par les utilisateurs (Beyer and Holtzblatt 1998 ; Von Hippel, 2005). Elles s'inscrivent ainsi dans une logique de *living lab* ouvert à toutes les personnes de plus de 60 ans (sans autre critère d'inclusion) comme le requiert notre contexte d'étude. Parmi ces méthodes nous avons repéré la grille de persuasion technologique (Nemery et al., 2011) qui apparait comme le seul modèle qui offre des leviers de co-conception ciblant l'ensemble des facteurs d'acceptabilité de l'UTAUT 2. Finalement, pour répondre aux contraintes de temps et de ressources humaines allouées aux séances de co-conception nous avons examiné les différents formats des outils de co-conception. Nous privilégierons ainsi des formats de co-conception pour groupe de petite taille, comme le *focus group*, car ils nécessitent peu de ressources humaines et temporelles et sont préconisés pour l'étude des problématiques de changement social.

1.1.1. La conceptualisation d'un modèle d'action

1.1.1.1. Etape 1 : La validation de notre outil d'évaluation et le recueil de données avant le travail de co-conception

Cette première étape d'évaluation de la gérontechnologie à l'étude avant le travail de co-conception présente trois objectifs :

- 1) La validation de notre outil d'évaluation basé sur l'UTAUT 2 par l'analyse de sa structure.
- 2) Le repérage de l'ensemble des facteurs d'acceptabilité prédictifs de l'intention d'usage intervenant au temps d'évaluation de la gérontechnologie à l'étude. Ce repérage permettra de déterminer les facteurs à cibler dans notre futur travail de co-conception avec les participants âgés. Bien que les gérontechnologies à l'étude peuvent potentiellement appartenir à tous stades de développement, nous n'étudierons au sein de cette thèse que les deux premiers temps : avant usage et pendant un usage en milieu contrôlé. Le temps dévolu à cette thèse ne nous laisse pas la possibilité d'étudier la gérontechnologie après un usage en milieu écologique pour plusieurs raisons. Ce choix est principalement motivé par des questions de faisabilité, l'étude en milieu écologique nécessitant des ressources matérielles, humaines et temporelles excédant les capacités de notre contexte d'étude. En effet, afin d'obtenir suffisamment de données statistiques il faudrait un nombre élevé d'exemplaires technologiques, des temps d'évaluation plus élevés et des déplacements à chaque domicile des participants. Il s'avère que la structure n'a répondu qu'une seule fois favorablement à une demande d'accompagnement en milieu écologique constitué d'un échantillon très restreint de 4 logements et sur une durée d'usage très chronophage d'un an. Or, l'élaboration d'un dispositif d'accompagnement nécessite un échantillon de participants plus élevé. Notre revue de littérature sur les facteurs et modèles d'acceptabilité des gérontechnologies nous offre les modalités d'intervention suivantes lors de cette étape :

- En phase d'évaluation avant usage (Terrade et al., 2009), les facteurs prédictifs de l'intention d'usage sont des facteurs de nature individuelle (Dupuy, 2016). Ils portent sur les représentations subjectives individuelles et sociales de l'utilisateur envers l'usage de la technologie comme par exemple l'utilité perçue, l'habitude et l'influence sociale.
- En phase d'évaluation pendant usage en milieu contrôlé (Terrade et al., 2009), les

facteurs prédictifs de l'intention d'usage seront des facteurs liés à l'usage de la technologie (Dupuy, 2016). Ils concernent l'expérience utilisateur qui comprend des dimensions telles que l'attente d'effort et la motivation hédonique.

- 3) Le recueil de données concernant les facteurs prédictifs de l'intention d'usage et de cette dernière dans le but de comparer dans une dernière étape les données avant et après notre travail de co-conception avec les personnes âgées.

3.1.3.2. Etape 2 : Le travail de co-conception en vue d'améliorer les facteurs prédictifs et l'intention d'usage de la gérontechnologie étudiée.

La co-conception en *focus group* à l'aide des leviers de persuasion technologique de Nemery et al. (2011) avec les membres du club utilisateurs visera l'amélioration des facteurs ayant une influence sur l'acceptabilité de la gérontechnologie à l'étude. L'étude des techniques de co-conception notamment en *living lab*, nous a permis de faire émerger les modalités d'intervention suivantes :

- En phase de co-conception avant usage, nous mobiliserons des outils de co-conception d'anticipation (Labarthe et Francou, 2014) basés sur les leviers de persuasion technologique (Nemery et al., 2011) en lien avec les facteurs d'acceptabilité individuels de l'UTAUT 2 intervenant avant usage. Nous mobiliserons par exemple :
 - des leviers de crédibilité (fiabilité, expertise et fidélité) et d'attractivité (balisage, appel à l'action et attirance émotionnelle) pour améliorer la performance attendue
 - des leviers de personnalisation (sentiment d'appartenance à un groupe et individualisation) et de crédibilité (légitimité et expertise) pour améliorer l'influence sociale.

Ces techniques permettront d'améliorer la perception des facteurs prédictifs de l'intention d'usage et d'augmenter l'intention d'usage de la gérontechnologie.

- En phase de co-conception pendant usage, nous mobiliserons des techniques de co-conception ou d'adaptation (Labarthe et Francou, 2014) basées sur les leviers de persuasion technologique (Nemery et al., 2011) en lien avec les facteurs d'acceptabilité technologiques de l'UTAUT 2. Nous mobiliserons par exemple :
 - Des leviers d'attraction émotionnelle, d'appel à l'action, d'encouragements et de suggestion pour améliorer la motivation hédonique
 - Des leviers d'amorçage d'action, de pilotage des premiers pas et de balisage visuel et d'orientation pour améliorer l'effort attendu.

Ces techniques permettront d'améliorer la perception des facteurs prédictifs de l'intention d'usage et d'augmenter l'intention d'usage de la gérontechnologie.

3.1.3.3. Etape 3 : la revalidation de notre outil d'évaluation et le recueil de données après le travail de co-conception

Nous procéderons à cette étape à l'évaluation de la gérontechnologie après modification suite à notre travail de co-conception de l'étape 2. Cette évaluation aura deux objectifs :

- une nouvelle validation de la structure de notre outil d'évaluation basé sur l'UTAUT 2.
- le recueil de données concernant les facteurs prédictifs et l'intention d'usage de la gérontechnologie après notre travail de co-conception.

3.1.3.4. Etape 4 : la vérification de la validité de notre méthode

Nous effectuerons à cette dernière étape une comparaison entre les résultats de la première étape (avant co-conception) et de la troisième étape (après co-conception) afin de vérifier l'amélioration des facteurs prédictifs et de l'intention d'usage de la gérontechnologie à l'étude. Cette comparaison aura pour objectif la validation de notre dispositif d'accompagnement des gérontechnologies.

3.2. Conclusion

Cette seconde partie théorique a permis la mise au point d'un modèle d'action en 4 étapes (voir *supra*) qui sera dans la suite de la thèse éprouvé par l'accompagnement au développement de deux technologies. Dès lors, la suite de la thèse permettra de présenter l'accompagnement et le développement de deux gérontechnologies (HappyVisio et Silver@home) dans l'objectif d'en améliorer leur acceptabilité. Cet accompagnement permettra de valider notre méthodologie générale de co-conception des gérontechnologies. Nous analyserons la validité de notre outil basé sur l'UTAUT 2 à travers l'évaluation des deux gérontechnologies à l'étude à plusieurs reprises (avant et après le travail de co-conception) et à différents temps (avant et pendant usage). De la même façon nous analyserons la validité de notre méthodologie générale de co-conception des gérontechnologies à travers l'étude des deux gérontechnologies précédemment mentionnées. Ainsi, nous évaluerons l'acceptabilité de celle-ci avant et après l'application de notre méthodologie pour vérifier son augmentation significative.

**PARTIE 3 : APPLICATION D'UN DISPOSITIF
D'EVALUATION ET DE CO-CONCEPTION DE
L'ACCEPTABILITE DE DEUX
GERONTECHNOLOGIES AU SEIN DE TECHSAP
OUEST**

La troisième partie de notre thèse sera allouée à l'application du modèle d'action que nous avons construit à partir de l'analyse de la demande et de la revue de littérature effectuées dans la seconde partie de thèse. L'application de ce modèle d'action aura deux objectifs principaux :

- la validation de notre outil d'évaluation des gérontechnologies basé sur l'UTAUT 2
- la validation de notre méthodologie générale de co-conception des gérontechnologies

Ce modèle d'action sera appliqué à deux gérontechnologies HappyVisio et Silver@home qui seront accompagnées à des temps d'usage différents : respectivement avant usage et pendant un usage en milieu contrôlé. Quatre étapes seront nécessaires à l'accompagnement de ces gérontechnologies : une 1^{ère} étape d'évaluation avant co-conception, une 2^{ème} étape de co-conception avec les utilisateurs âgés, une 3^{ème} étape de réévaluation après co-conception et enfin une 4^{ème} étape de comparaison des résultats de la première et troisième étape pour vérifier l'amélioration de l'acceptabilité des gérontechnologies. Ainsi, nous pourrions vérifier par le biais de ces deux gérontechnologies le bien fondé de notre modèle d'action.

ETUDE 1 : ETUDE D'UN DISPOSITIF D'EVALUATION ET DE CO-CONCEPTION DE L'ACCEPTABILITE D'UNE PLATEFORME DE PROMOTION DE LA QUALITE DE VIE POUR SENIORS PAR VISIO-CONFERENCE (HAPPYVISIO)

Introduction

Dans la partie précédente, nous avons exposé notre cadre théorique concernant les spécificités des gérontechnologies de TechSap Ouest et les modèles d'évaluation et de co-conception les plus adaptés à l'étude de leur acceptabilité. L'analyse de ces différentes thématiques nous a permis de dégager des leviers et outils pour travailler avec les seniors sur l'acceptabilité des gérontechnologies. Nous allons, dans cette première étude, tenter d'éprouver ces outils et leviers à travers l'étude du concept d'une gérontechnologie (HappyVisio) en phase d'anticipation avant usage. Cette gérontechnologie vise la prévention primaire des fragilités cognitives des seniors via un dispositif de visioconférence et d'ateliers en ligne. HappyVisio est ici étudiée à un stade de développement de concept en phase de co-conception dite « d'anticipation » au sens de Labarthe et Francou (2014). A ce temps de co-conception, nous étudierons le concept de la technologie et non une version manipulable par les participants. Ainsi, les stades de développement et temps de co-conception et d'usage seront un des critères décisionnels de nos choix en matière de méthodologie de co-conception.

ETUDE 1A : VALIDATION DE LA PREMIERE VERSION D'HAPPYVISIO ET DE NOTRE OUTIL D'EVALUATION DE L'ACCEPTABILITE DES GERONTECHNOLOGIES

1. Méthode

1.1. Objectif

L'objectif de cette étude 1a est d'appliquer à une première gérontechnologie l'outil d'évaluation de l'acceptabilité *a priori* que nous avons mis au point afin de vérifier sa validité. Cette première procédure vise également à identifier la ou les dimensions les plus prédictives de l'intention d'usage d'HappyVisio. Ces dimensions serviront de base de travail afin de modifier la gérontechnologie pour augmenter son acceptabilité.

1.4. Participants

107 personnes âgées de plus de 60 ans ont participé à cette étude dont 75 Femmes et 26 Hommes. Nous avons écarté 6 questionnaires incomplets de notre étude. L'âge des 101 participants restant varie entre 62 ans à 84 ans, l'âge moyen est de 71 ans, l'écart-type de 4,83.

1.5. Matériel

- 1^{er} Matériel :

HappyVisio est une gérontechnologie étudiée en phase d'anticipation avant usage (Terrade et al., 2009). C'est pourquoi, nous avons choisi d'utiliser une capture d'écran de la page d'accueil du site web et une vidéo explicative d'HappyVisio pour permettre aux

utilisateurs de se représenter un usage potentiel de la gérontechnologie. Nous avons choisi la page d'accueil car c'est la première interface à laquelle sera confronté un utilisateur potentiel de la gérontechnologie. Comme nous sommes en phase avant usage, les éléments de la page d'accueil du site HappyVisio qui sont susceptibles d'être modifiés par la suite sont liés d'après notre cadre théorique à la performance attendue et à l'influence sociale.

- Présentation de la capture d'écran de la page d'accueil du site web HappyVisio avant l'application de nos préconisations (cf. Figure 14)

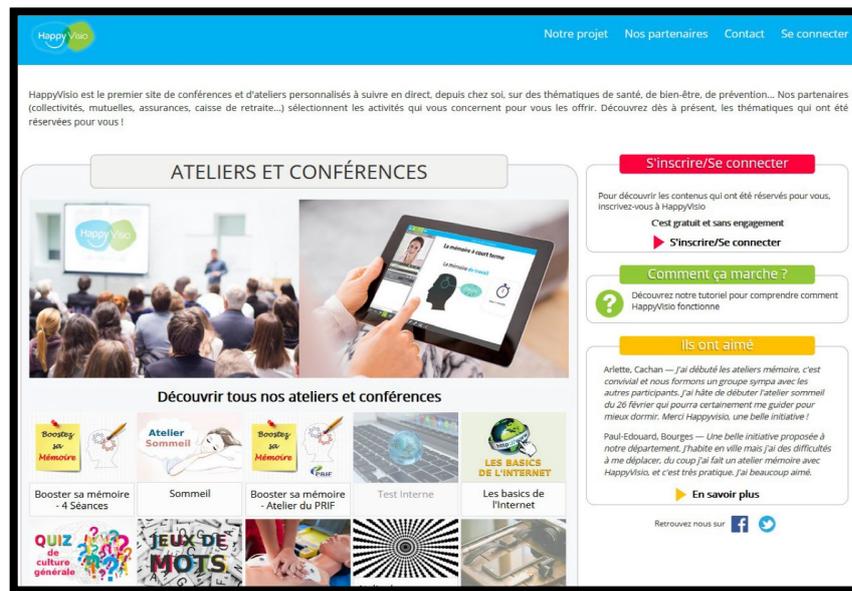


Figure 14. Capture d'écran de la page d'accueil du site web HappyVisio avant l'application de nos préconisations

- une courte vidéo de présentation d'HappyVisio facilitant la compréhension de son fonctionnement
- 2nd Matériel :
- Le questionnaire que nous avons élaboré à partir de l'UTAUT 2

Suite à notre revue de littérature, nous avons sélectionné l'UTAUT 2 comme modèle de

base à notre outil d'évaluation de l'acceptabilité des gérontechnologies. Le questionnaire que nous avons utilisé est issu de l'UTAUT 2 par Venkatesh, Thong et Xin Xu (2012). Nous avons volontairement supprimé les items concernant le prix dans l'UTAUT 2 (cf. Figure 15) car la gérontechnologie étudiée est pour le moment gratuite pour les personnes âgées. Les variables de contrôle ne sont pas non plus étudiées étant donné que notre étude porte exclusivement sur des seniors de plus de 60 ans sans autre critère d'inclusion. Ainsi, 28 questions (cf. Annexe 7) se répartissent en six variables pour composer notre questionnaire. Le détail de la structure du questionnaire est présenté dans le Tableau 11.

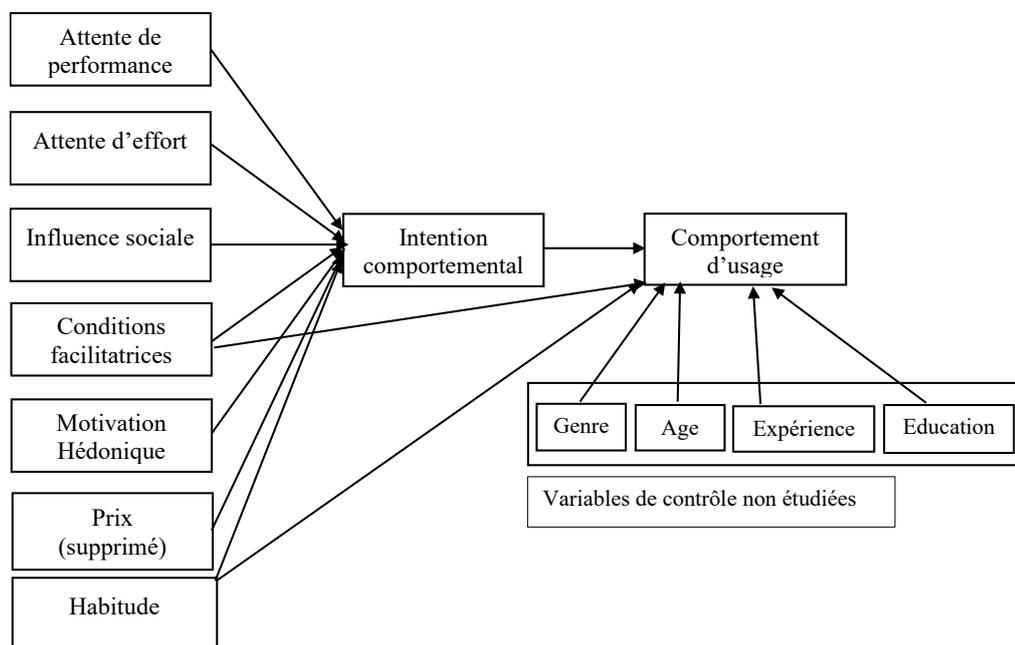


Figure 15. Le modèle de construction de notre questionnaire inspiré de l'UTAUT 2

Tableau 11. Structure du questionnaire basé sur l'UTAUT 2 utilisé dans l'étude 1

Questionnaire basé sur l'UTAUT 2 (Venkatesh et al. 2012)			
Dimensions	Construits	Définition des construits	Items appartenant à chaque dimension
Performance attendue	Utilité perçue (Davis et al. 1989)	Degré de croyance d'un individu sur le fait que le système va l'aider à améliorer ses performances lors de la réalisation d'une tâche	Le dispositif HappyVisio sera utile dans mon HappyVisio améliorera mon quotidien.
	Avantage relatif (Moore and Benbasat, 1991)	Degré auquel une nouvelle technologie remplace mieux les actions et solutions précédentes (Debbabi, 2014)	HappyVisio m'aidera à mieux prendre soin de ma HappyVisio m'aidera à améliorer ma qualité de vie.
Influence sociale	Normes subjectives (TCP Ajzen, 1985)	Perception de l'approbation du comportement par les individus qu'il juge importantes pour lui et sa motivation à se soumettre à cette approbation.	Ma famille et mes proches me pousseront à utiliser HappyVisio.
	Facteur social (Thompson et al. 1991)	L'internalisation de la culture subjective du groupe de référence.	Ma mutuelle me poussera à utiliser HappyVisio Ma commune me poussera à utiliser HappyVisio
	Image sociale (Moore and Benbasat 1991)	Le degré de croyance que l'usage de la technologie améliore l'image ou le statut de la personne dans son système social.	HappyVisio renverra une image de vieux.
Effort attendu	Facilité d'usage perçue (Davis et al. 1989)	Le degré de croyance que l'usage de la technologie sera sans effort.	Je serai capable d'apprendre à utiliser HappyVisio. Je pourrai utiliser HappyVisio sans effort.
			Apprendre à utiliser HappyVisio sera facile pour moi.
			Je trouverai HappyVisio facile à utiliser
Conditions facilitatrices	Contrôle comportemental perçu (Ajzen 1991 ; Taylor et Todd 1995a, 1995b)	Perception de contrôle de la technologie en fonction des éléments internes et externes qui font obstacle ou qui permettent la réalisation du comportement d'usage de celle-ci (ex : auto-efficacité, ressources...)	HappyVisio ne me demandera pas de modifier mon environnement informatique. Je me sentirai capable d'utiliser HappyVisio
			Je possède les connaissances nécessaires pour utiliser HappyVisio.
	Conditions Facilitatrices (Thompson et al. 1991)	Facteurs environnementaux objectifs facilitant l'usage.	Ma commune rendra possible l'acquisition de HappyVisio Ma mutuelle rendra possible l'acquisition de Ma commune m'aidera pour l'installation de HappyVisio Une personne de mon entourage sera disponible pour m'aider en cas de difficultés avec la solution HappyVisio.
			J'utiliserai HappyVisio à l'avenir Je prévois d'utiliser HappyVisio. Je souhaiterai utiliser HappyVisio dans mon quotidien
Intention d'usage	Intention comportementale (Venkatesh et al. 2012)	Intention d'usage de la technologie.	
Hédonisme	Motivation hédonique (Brown and Venkatesh 2005)	Plaisir ou <i>fun</i> dérivé de l'usage de la technologie.	HappyVisio sera amusant à utiliser.
			HappyVisio sera plaisant à utiliser.
			HappyVisio sera intéressant à utiliser
Habitude	(Limayem et al.2007)	Degré auquel les personnes ont tendance à exécuter un comportement automatique suite à un apprentissage.	L'utilisation d'une application de visioconférence sur ordinateur ou tablette est naturelle pour moi.
			L'utilisation d'une application de visioconférence sur ordinateur ou tablette est habituelle pour moi

1.6. Description de l'étude 1a

L'étude 1a été menée avec les membres du Club utilisateurs de TechSap Ouest en deux sessions dans l'amphithéâtre de l'IRSAP à Alençon sur la base du volontariat. Au total 107 personnes âgées de plus de 60 ans ont participé à cette phase d'évaluation. Ce groupe de participants est composé de seniors adhérents au groupe ADREA mutuelle et de seniors du club utilisateurs d'Alençon. En effet, le seul critère d'inclusion de l'étude est d'avoir plus de 60 ans. Les participants ont été installés dans une salle où les objectifs de l'étude leurs ont été présentés. Ensuite, nous avons présenté la gérontechnologie qu'ils allaient évaluer. Nous avons projeté la page d'accueil du site web d'HappyVisio ainsi qu'une courte vidéo de présentation d'HappyVisio. Après cette courte présentation, un questionnaire composé de 28 items mesurant les différentes dimensions de l'UTAUT 2 excepté le prix leur a été administré.

2. Résultats

2.1. Analyse de la validité structurelle du questionnaire

2.1.1. Méthode de l'analyse factorielle

Nous avons suivi les 3 étapes décrites aussi bien par Kinnear et Gray (2005) que par Bourque et al. (2006 cités dans Bel, 2006) pour vérifier la validité structurelle de notre questionnaire. Dans un premier temps, nous avons procédé à la vérification des conditions de mise en œuvre de l'analyse factorielle à savoir l'étude de la conformité de la matrice de corrélations inter-items ainsi que la réussite aux tests de sphéricité de Bartlett et de l'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Dans un second temps, nous avons procédé à l'extraction des facteurs via une analyse factorielle pour préciser le nombre de facteurs et une analyse en composante principale qui permet le raffinement du nombre d'items composant chaque facteur. Dans un troisième temps, nous avons éprouvé la cohérence interne des facteurs latents dégagés précédemment à l'aide d'une analyse des alphas de Cronbach inhérent à chaque sous-dimension de plus de trois items.

2.1.1.1. Etape 1 : les conditions de mise en œuvre d'une analyse factorielle

1^{ère} condition : Corrélations inter-items

Nous nous sommes d'abord assurés qu'il existe des corrélations minimales entre les items ou les variables qui feront l'objet de l'analyse. Pour choisir le test de corrélation le plus approprié nous avons testé la normalité de notre échantillon. L'analyse des données statistiques de distribution de l'ensemble des variables de notre étude montre une absence de normalité confirmée par les tests de normalité (Kolmogorov-Smirnov et Shapiro-Wilks) significatifs à $p < .001$ (cf. Tableau 12). Nous privilégierons par conséquent les tests non paramétriques pour l'étude de notre distribution à l'instar du taux de Kendall.

Tableau 12. Tests de normalité de l'étude 1a

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilks		
	Statistiques	ddl	Sig.	Statistiques	ddl	Sig.
Totaux	.10	2828	.001	.96	2828	.001

a. Correction de signification de Lilliefors

2^{ème} condition : Tests de sphéricité et indice KMO

Nous avons effectué les tests de sphéricité de Bartlett et d'indice KMO afin de vérifier que les relations entre nos variables existent et supposent une structure latente (cf. Tableau 12). L'indice KMO nous a permis d'évaluer l'adéquation de la solution factorielle dans l'étude de la validité structurelle de notre questionnaire. Plus le KMO est élevé, plus la solution factorielle est statistiquement acceptable et présente des relations entre les variables. Il n'y a pas de consensus dans la littérature quant au seuil minimum nécessaire pour cet indice. Pour Carricano et Pujol (2008), des valeurs KMO comprises entre .30 et .70 rendent compte d'une solution factorielle « acceptable ». Pour Kaiser (1974, p.35), les valeurs comprises entre .70 et .80 doivent être considérées comme « moyennes », « méritoires » entre .80 et .90 et « merveilleuses » au-delà de .90. Le test de Sphéricité de Bartlett mesure quant à lui la matrice des corrélations dans sa totalité.

2.1.2. Résultats de l'analyse factorielle

2.1.2.1. Etape 1 : les conditions de mise en œuvre

Globalement les résultats des matrices de corrélations inter-items d'une même dimension montrent une corrélation significative à $p < .01$ de tous les items entre eux à plus de .20 (voir .30 si l'on considère les corrélations moyennes inter-items). Ce qui signifie que tous les items peuvent être conservés pour notre analyse (Nunnally et Bernstein, 1994). Par ailleurs, l'indice KMO sur la totalité des réponses de cette étude est de .84 ce qui signifie que les variables forment un tout cohérent apte à l'analyse factorielle. De plus, les résultats du test de sphéricité de Bartlett indiquent un test significatif pour le questionnaire ($\chi^2(ddl) = 4157,66 (378), p < .001$) montrant l'existence de liens entre les items (cf. Tableaux 13).

Tableau 13. Résultats de l'indice KMO et au test de sphéricité de Bartlett de l'étude 1a

Indice de KMO pour la mesure de la qualité d'échantillonnage		.84
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	4157,66
	ddl	378
	Signification	.001

2.1.2.2. Etape 2 : L'analyse factorielle

Une fois ces deux conditions vérifiées nous avons procédé à l'extraction des facteurs à l'aide d'une analyse factorielle en axes principaux conseillée pour une distribution non normale (Bourque et al., 2006). Nous avons fait le choix d'une rotation VARIMAX qui est la plus fréquemment utilisée et conseillée lorsque l'on souhaite produire des facteurs indépendants (Bourque et al., 2006) comme c'est le cas de la plupart des facteurs de notre modèle de base UTAUT 2 sauf le facteur d'intention d'usage.

Tableau 14. Résultats de l'analyse factorielle avec rotation VARIMAX de l'étude 1a.

	Rotation de la matrice des facteurs ^a						
	Facteur						
	1	2	3	4	5	6	7
PERF 1				.93			
PERF 2				.93			
PERF 3				.91			
PERF 4				.37			
INTE 1						.71	
INTE 2						.92	
INTE 3						.70	
INFL 1			.70				
INFL 2			.93				
INFL 3			.95				
INFL 4			.50				
INFL 5			.53				
EFFO 1		.95					
EFFO 2		.97					
EFFO 3		.94					
EFFO 4		.92					
HEDO 1					.98		
HEDO 2					.98		
HEDO 3					.99		
COND 1	.96						
COND 2	.97						
COND 3	.97						
COND 4	.97						
COND 5	.94						
COND 6	.97						
COND 7	.96						
HABI 1							.90
HABI 2							.94

Méthode d'extraction : Factorisation en axes principaux.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser. Convergence de la rotation dans 7 itérations.

Les valeurs de saturation inférieures à .50 ont été supprimées pour améliorer la lisibilité du tableau, seul l'item de performance 4 pour le facteur de performance demeure bien que faible reste néanmoins d'intérêt Nunnally et Bernstein, 1994) car supérieur à .30

Tableau 15. Variance totale expliquée par facteur extrait lors de l'analyse factorielle en axes principaux de l'étude 1a.

Facteur	Sommes extraites du carré des chargements			Sommes de rotation du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	7,11	25,38	25,38	6,60	23,58	23,58
2	6,55	23,38	48,76	3,74	13,36	36,93
3	3,90	13,93	62,69	3,47	12,40	49,33
4	2,77	9,86	72,55	3,23	11,55	60,88
5	1,62	5,77	78,32	2,99	10,68	71,55
6	1,37	4,90	83,23	2,42	8,65	80,21
7	0,10	3,56	86,78	1,84	6,57	86,78

Méthode d'extraction : Factorisation en axes principaux.

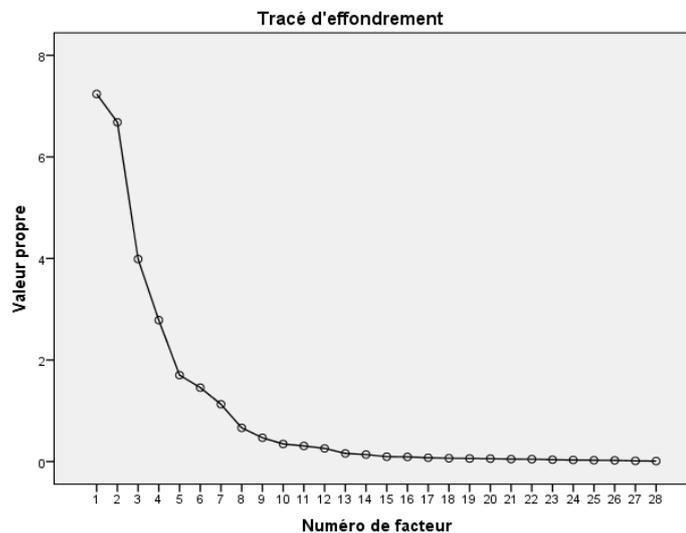


Figure 16. Diagramme des valeurs propres de l'étude 1a

L'analyse factorielle exploratoire fait ressortir 7 facteurs correspondant à notre modèle de départ (UTAUT 2). Le diagramme des valeurs propres (cf. Figure 16) montre 7 facteurs à conserver ayant une valeur propre supérieure à 1 et avant le plateau ou *scree plot* (Dancey et Reidy, 2016). Ces 7 facteurs expliquent 86,78 % de la variance totale (cf. Tableau 15) :

- Le premier facteur rassemble les 7 items qui mesurent **les conditions facilitatrices** dans

l'UTAUT 2. Les items de cet ensemble saturent fortement à $r > .90$ et explique 25,38 % de la variance.

- Le second facteur rassemble 4 items qui saturent fortement à $r > .90$ et explique 23,38 % de la variance. Ils correspondent aux items appartenant au facteur **d'effort attendu** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le troisième facteur rassemble 2 items qui saturent fortement à $r > .90$ ou 5 items saturant à $r \geq .5$ et explique 13,93 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **d'influence sociale** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le quatrième facteur rassemble 3 items qui saturent fortement à $r > .90$ et explique 9,86 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur de **performance attendue** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire. Seul un item sature faiblement à $r = .37$.

- Le cinquième facteur rassemble 3 variables qui saturent à $r > .90$ et explique 5,78 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **hédonisme** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire

- Le sixième facteur rassemble 3 items qui saturent à $r > .70$ expliquant 4,90 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **d'intention d'usage** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le septième facteur rassemble 2 items qui saturent fortement à $r > .90$ expliquant 3,56 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur d'**habitude** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

Purification de l'outil par l'ACP (analyse en composante principale) :

- L'ACP par le biais d'une rotation Varimax révèle également 7 facteurs qui expliquent 89.2 % de la variance totale avec une structure cohérente par rapport à celle de notre construit

de base (UTAUT 2). Les items sont tous bien discriminés et saturent tous sur le facteur qu'ils sont sensés mesurer. Il n'est donc pas nécessaire de supprimer d'item. Et le questionnaire montre une bonne validité de construit au regard de cette analyse.

Tableau 16. Résultats de l'analyse factorielle en composantes principales de l'étude 1a.

	Rotation de la matrice des composantes ^a						
	1	2	3	4	5	6	7
PERF 1				.93			
PERF 2				.93			
PERF 3				.92			
PERF 4				.43			
INTE 1						.79	
INTE 2						.91	
INTE 3						.76	
INFL 1			.77				
INFL 2			.93				
INFL 3			.94				
INFL 4			.55				
INFL 5			.57				
EFFO 1		.96					
EFFO 2		.97					
EFFO 3		.95					
EFFO 4		.94					
HEDO 1					.98		
HEDO 2					.98		
HEDO 3					.99		
COND 1	.96						
COND 2	.97						
COND 3	.97						
COND 4	.97						
COND 5	.95						
COND 6	.97						
COND 7	.97						
HABI 1							.93
HABI 2							.94

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.

a. Convergence de la rotation dans 6 itérations.

2.1.2.3. Etape 3. Analyse de la cohérence interne du questionnaire

L'analyse de l'alpha de Cronbach montre une bonne cohérence interne des items au sein de chaque dimension. Ainsi, tous les alphas de Cronbach sont supérieurs à .70 ce qui montre

une bonne cohérence interne du questionnaire (cf. Tableau 17). Ces résultats sont toutefois à nuancer puisque 3 facteurs (effort attendu, motivation hédonique et conditions facilitatrices dépassent un Cronbach de .90. D’après Midy (1996, p.20) « un fort coefficient (supérieur à .90) peut être interprété positivement comme la preuve d'une faible part d'erreur de mesure, mais il peut également être le signe d'une redondance des items ».

Tableau 17. Analyse de la cohérence interne du questionnaire de l’étude 1a.

Dimension	Alpha de Cronbach
Performance attendue	.90
Influence sociale	.89
Effort attendu	.97
Motivation hédonique	.99
Conditions facilitatrices	.99
Intention d’usage	.90

2.2. Analyse des effets prédictifs des facteurs latents corrélés avec l’intention d’usage

3.2.1. Mesure de la force des associations : corrélations

Notre second objectif étant de repérer les facteurs qui ont le plus d’influence sur l’intention d’usage nous avons d’abord mesuré la force des associations entre nos facteurs et l’intention d’usage. La distribution des données étant non normale nous avons fait le choix de calculer les corrélations entre facteurs à partir d’un test de corrélation non paramétrique : le taux de Kendall. Nous avons utilisé les médianes qui sont plus adaptées que des moyennes aux calculs de corrélations avec des tests non paramétriques (Howell et al., 2008). Les résultats du test de corrélations révèlent que les facteurs étant le plus fortement corrélés à l’intention d’usage sont la performance attendue à .34 à $p < .001$ et l’influence sociale à .34 à $p < .001$.

Tableau 18. Corrélations inter-dimensions de l'étude 1a.

			med perf	med inte	med infl	med effo	med hedo	med cond	med hab
Tau-B de Kendall	med perf	Coefficient de corrélation	1	.34**	.31**	.02	.02	.08	-.12
		Sig. (bilatéral)	.	.001	.001	.796	.787	.255	.081
		N	101	101	101	101	101	101	101
	med inte	Coefficient de corrélation	.34**	1	.34**	.01	-.03	-.01	-.13
		Sig. (bilatéral)	.001	.	.001	.962	.709	.941	.060
		N	101	101	101	101	101	101	101
	med infl	Coefficient de corrélation	.31**	.34**	1	.01	-.01	.08	-.06
		Sig. (bilatéral)	.001	.001	.	.839	.988	.240	.0417
		N	101	101	101	101	101	101	101
med effo	Coefficient de corrélation	.02	.01	.01	1	.13	.02	.15*	
	Sig. (bilatéral)	.796	.962	.839	.	.062	.769	.028	
	N	101	101	101	101	101	101	101	
med hedo	Coefficient de corrélation	.02	-.03	-.01	.13	1	.15*	.10	
	Sig. (bilatéral)	.787	.709	.988	.062	.	.030	.169	
	N	101	101	101	101	101	101	101	
med cond	Coefficient de corrélation	.08	-.01	.08	.02	.15*	1	-.02	
	Sig. (bilatéral)	.255	.941	.240	.769	.030	.	.832	
	N	101	101	101	101	101	101	101	
med hab	Coefficient de corrélation	-.12	-.13	-.06	.15*	.10	-.02	1	
	Sig. (bilatéral)	.081	.060	.417	.028	.169	.832	.	
	N	101	101	101	101	101	101	101	

** . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

* . La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Med = médiane

Dans un second temps, nous avons voulu tester le modèle de prédiction entre nos facteurs et l'intention d'usage en comparaison avec notre modèle théorique de base. Pour ce faire, nous avons effectué une régression pas à pas, afin de tester nos facteurs de façon hiérarchisée en fonction de la force de leur association avec l'intention d'usage.

1.2.2. *Mesure des effets prédictifs : régression pas à pas*

Une régression pas à pas a été utilisée pour déterminer l'impact de chacun des facteurs de notre questionnaire sur l'intention d'usage d'HappyVisio. La régression pas à pas fait ressortir deux modèles prédictifs de l'intention d'usage. Le premier modèle fait ressortir un lien positif significatif ($r = .57, p < .001$) entre influence sociale et intention d'usage. L'influence sociale explique à elle seule 56,7 % de la variance totale de l'intention d'usage. L'intervalle de confiance pour la pente de droite de régression (au niveau de confiance de 95%) montre que chaque augmentation de la performance attendue de 1 point pourrait augmenter l'intention d'usage d'une valeur comprise entre 0,41 et 0,75 point. L'introduction de la variable de performance attendue permet d'augmenter la prédictivité du premier modèle (influence) qui passe d'une variance expliquée de 56,70% à 61,80% du score de l'intention d'usage. Dans ce second modèle, l'influence sociale explique 44% de la variance et la performance attendue 27,8 % de la variance. En nous basant sur le coefficient de détermination (R^2) le lien prédictif peut être qualifié de modéré (Chin, 1998) entre influence sociale et performance et intention d'usage ($R^2 = .38 ; \beta = .62, p < .01$). D'après Reerink (2012 p. 275) « Les valeurs du coefficient de détermination de 0,67, de 0,33 et de 0,19 sont respectivement considérées par Chin comme des pourcentages de variance substantiels, modérés et faibles (Chin, 1998) ». L'introduction des autres facteurs (conditions facilitatrices, motivation hédonique, effort attendue et habitude) de notre modèle de base UTAUT 2 n'ajoutent rien au caractère prédictif du modèle précédent. Ils ne sont en effet pas prédictifs de l'intention d'usage de façon significative $p > .05$ (cf. Tableau 19) et sont par conséquent exclues des modèles prédictifs retenus par notre logiciel de statistique SPSS. Les facteurs d'influence sociale et de performance attendue sont donc les seuls facteurs qui prédisent donc de façon significative l'intention d'usage d'HappyVisio à ce stade avant usage. Nous allons par conséquent travailler ces deux dimensions avec les seniors afin de tenter d'augmenter l'intention d'usage d'HappyVisio. Ces résultats confirment pour ce qui est de l'attente de performance et de l'influence sociale les réflexions formulées dans notre cadre théorique. D'après notre cadre théorique (Terrade et al., 2019), avant usage, les facteurs influençant l'intention d'usage sont à l'instar de l'attente de performance et de l'influence sociale des facteurs de nature individuelle liés à l'utilisateur en distinction avec des facteurs liés à l'usage de la technologie ou des facteurs environnementaux. L'habitude est le seul facteur individuel n'ayant pas de lien prédictif avec l'intention d'usage. En effet, très peu d'études

confirment le lien entre habitude et intention d'usage avant usage à notre connaissance en comparaison avec les autres facteurs individuels (utilité perçue et influence sociale) dont le lien est présent à travers bien plus de publications. L'étude de Macédo (2017) est par exemple l'une des rares études qui confirme un lien direct entre habitude et intention d'usage de .10 à $p < .01$.

Tableaux 19. Récapitulatif des modèles de régression linéaire pas à pas de l'étude 1a.

Récapitulatif des modèles				
Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	.57 ^a	.32	.31	.873
2	.62 ^b	.38	.37	.837

a. Prédicteurs : (Constante), med infl

b. Prédicteurs : (Constante), med infl, med perf

Tableau 20. Résultats de la régression pas à pas des données de l'étude 1a.

Coefficients ^a								
Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés		Intervalle de confiance à 95,0% pour B		
		B	Ecart standard	Bêta	t	Sig.	Borne inférieure	Borne supérieure
1	(Constante)	2,53	.52		4,83	.001	1,49	3,57
	med infl	.58	.09	.57	6,84	.001	.41	.75
2	(Constante)	1,73	.57		3,05	.003	.61	2,85
	med infl	.45	.09	.44	4,93	.001	.27	.63
	med perf	.27	.09	.29	3,12	.002	.01	.44

a. Variable dépendante : med inte

3. Conclusion

Cette étude 1a nous a permis de valider notre outil d'évaluation de l'acceptabilité qui présente, après son analyse, une structure conforme à celle de l'UTAUT 2 et une cohérence interne satisfaisante malgré quelques alphas de Cronbach très élevés supérieurs à .90. Par ailleurs, nous avons procédé dans cette étude 1a au recueil de données concernant les facteurs prédictifs et l'intention d'usage avant co-conception dans deux objectifs. D'une part, ces données de l'étude 1a serviront à la validation ultérieure de notre méthodologie par la comparaison (étude 1d) avec les données recueillies après co-conception avec les personnes âgées (étude 1c). D'autre part, ces données nous permettent d'identifier les facteurs prédictifs de l'intention d'usage (performance attendue et influence sociale) pour mieux cibler notre travail de co-conception avec les personnes âgées dans l'étude 1b suivante. Les résultats de l'étude 1a semblent ainsi confirmer notre cadre théorique qui mentionne que des recherches situées en phase avant usage mettent en évidence essentiellement des représentations subjectives liées à des facteurs individuels tels que la performance attendue et l'influence sociale d'un usage potentiel de la technologie (Silverstone et Haddon, 1996 ; Terrade et al., 2009).

ETUDE 1B : AMELIORATION D'HAPPYVISIO PAR UNE CO-CONCEPTION EN *LIVING LAB* AVEC DES PERSONNES AGEES.

1. Méthode

1.1. Objectif

L'objectif principal de cette seconde étude est de dégager des pistes d'amélioration d'HappyVisio avec les seniors concernant les dimensions qui se sont avérées prédictives de son intention d'usage à l'issue de la première étude. Nous travaillerons par conséquent sur les aspects d'HappyVisio liés à la perception de sa performance et de son influence sociale en co-conception avec les seniors au vu de notre contexte d'étude en *living lab*.

1.2. Participants

8 personnes âgées de plus de 60 ans dont 6 femmes et 2 hommes ont participé à un *focus group* dans le but d'améliorer la page d'accueil d'HappyVisio. L'âge moyen est de 72 ans, l'écart-type de 5,80.

1.3. Matériel

- La page d'accueil du site web d'HappyVisio avant l'application de nos préconisations
- Un guide d'entretien et d'animation du *focus group*

Les critères principaux qui ont motivé nos choix pour outiller cette phase de co-conception sont le temps d'usage et de co-conception de la gérontechnologie, l'adéquation de la technique choisie pour améliorer les facteurs prédictifs de l'intention d'usage préalablement

identifiés, la taille et le rôle des groupes de participants à notre séance de co-conception. Tout d'abord, nous avons sélectionné des techniques de co-conception en SHS en phase d'anticipation avant usage selon Labarthe et Francou (2014) qui sont principalement à visée exploratoire pour anticiper les usages et valeurs de la future solution. Ainsi, nous avons élaboré un guide d'entretien visant à explorer avant usage la performance attendue et l'influence sociale de la solution. Ce guide d'entretien vise à structurer un atelier de co-conception sous forme de *focus group* tout particulièrement indiqué pour les groupes de petite taille (8 à 10 personnes âgées) (Haegel, 2005 ; Kitzinger et al., 2004). Nous avons donc établi un thème principal de recherche, des sous-thèmes, des questions semi-directives et une grille d'analyse.

En premier lieu, nous nous sommes basés sur les construits théoriques de l'UTAUT 2 ciblant les valeurs d'un usage anticipé pour structurer notre guide d'entretien. Ces facteurs ciblent aussi bien des valeurs utilitaires *via* la performance attendue que sociale *via* l'influence sociale d'un usage anticipé. Pour aider les participants au repérage des éléments problématiques liés à la dimension de l'UTAUT 2 de performance attendue, nous avons mobilisé des méthodes de conception d'interfaces centrées sur l'utilité (Loup-escande et al., 2013). En ce qui concerne la dimension d'influence sociale nous nous sommes contentés de l'utilisation de sa structure telle que présentée dans l'UTAUT 2. En effet, l'influence sociale nous paraît suffisamment développée dans l'UTAUT 2 à travers les 3 facteurs la composant (image sociale, normes subjectives et le facteur social) pour permettre le repérage précis par les participants des éléments problématiques la concernant dans la technologie.

Dans un second temps, nous avons mobilisé des leviers de conception de persuasion technologique (Nemery et al., 2011) ciblant des éléments de la technologie en lien avec la performance attendue et l'influence sociale pour améliorer ces deux dimensions.

Tableau 21. Architecture du guide d'entretien du focus group de l'étude 1b.

Thème principal du <i>focus group</i> : comment améliorer la performance attendue et l'influence sociale de la page d'accueil d'HappyVisio			
Sous thème numéro 1 : la performance attendue			
Construit de base de la dimension à évaluer	Questions/éléments du site à modifier en lien avec ces concepts	Outil de base de co-conception en phase avant usage à l'étape d'anticipation.	Exemples d'éléments à co-concevoir
<p>Utilité perçue (Davis et al. 1989) Degré de croyance d'un individu sur le fait que le système va l'aider à améliorer ses performances lors de la réalisation d'une tâche (Venkatesh et al. 2003)</p>	<p>Utilité destination : dimension de l'utilité orientée vers la réalisation d'une tâche (Loup-escande et al. 2013)</p> <p>Élément principal : Quelle est la fonction principale, la plus utile du dispositif HappyVisio ? Quels éléments montrent cette fonction principale ? Lesquels modifier ou supprimer ?</p> <p>Éléments secondaires : Quels sont les fonctions secondaires les plus utiles ? Quels éléments illustrent ces fonctions secondaires ? lesquels modifier ou supprimer ?</p>	<p>Leviers de la persuasion technologique liés à la performance attendue (Nemery et al., 2011)</p> <p>- L'appel à l'action c'est-à-dire des stimulations de surface qui visent à engendrer des interactions</p> <p>Le balisage selon les buts du système qui permet grâce à des éléments visuels de diriger ou d'orienter l'utilisateur</p> <p>-</p>	<p>Usage de phrases impératives succinctes qui ciblent et illustrent l'utilité principale de la technologie.</p> <p>Flèches, cadres, contraste de couleurs qui attirent l'attention de l'utilisateur vers l'utilité principale du dispositif</p>
<p>Avantage relatif (Moore and Benbasat, 1991) Degré auquel une nouvelle technologie remplace mieux les actions et solutions précédentes (Debbabi, 2014)</p>	<p>Utilité valeur dimension de l'utilité orientée vers les besoins et attentes des utilisateurs (Loup-escande et al. 2013)</p> <p>Élément principal : Quel bénéfice central espérez-vous retirer d'HappyVisio ?</p> <p>Éléments secondaires : Quels éléments du site montrent ce bénéfice principal ?</p>	<p>L'attirance émotionnelle qui pose un décor le plus proche possible des valeurs et des besoins de l'utilisateur"</p> <p>L'expertise qui exprime des connaissances éprouvées, reconnues socialement et dont on peut identifier les sources comme étant de qualité ;</p>	<p>Concordance entre texte et éléments constitutifs du design de l'application (images, menu, catégories de sens).</p> <p>Valorisation d'experts dans la discipline et de leurs statuts et qualifications.</p>

Sous thème numéro 2 : l'influence sociale

Construit de base de la dimension à évaluer	Questions/éléments du site à modifier en lien avec ces concepts	Construits de base des dimensions de co-conception	Exemples d'éléments liés à l'influence sociale
<p>Normes subjectives (TCP Ajzen, 1985) Perception de l'approbation du comportement par les individus qu'il juge importantes pour lui et sa motivation à se soumettre à cette approbation.</p>	<p>Éléments principaux : Quels éléments principaux du site montrent l'approbation d'un aidant/ un pair de l'usage d'HappyVisio ? Lesquels modifier ou supprimer ?</p>	<p>Leviers de la persuasion technologique liés à l'influence sociale (Nemery et al., 2011) La personnalisation désigne la notion d'adaptation de l'interface aux besoins d'appropriation personnelle de la part de l'utilisateur. [...] peut porter sur le sentiment d'appartenance à un groupe ou sur l'individualisation (mise en avant d'une proximité relationnelle entre l'utilisateur et le média électronique).</p>	<p>Personnalisation : témoignages de pairs ou d'aidants</p>
<p>Image sociale (Moore and Benbasat, 1991) Le degré de croyance que l'usage de la technologie améliore l'image ou le statut de la personne dans son système social.</p>	<p>Éléments principaux : Quels éléments renvoient une image de vieux au sein de la page d'accueil ? Lesquels modifier ou supprimer ?</p>	<p>Attractivité : utilisation de l'esthétique (graphique, art, design) pour capter l'attention de l'utilisateur, le soutenir dans l'interaction et susciter une émotion positive</p>	<p>images non stigmatisantes et adaptées aux caractéristiques psychologiques et sociales des usagers.</p>
<p>Facteur social (Thompson et al. 1991) L'internalisation de la culture subjective du groupe de référence, lors d'interactions spécifiques dans un contexte spécifique.</p>	<p>Éléments principaux : Quels éléments du site montrent le soutien d'experts, d'organisations publiques et privées dans l'usage d'HappyVisio ? Lesquels modifier ou supprimer ?</p>	<p>- Légitimité : ensemble des éléments de l'interface qui présentent des formes de justifications externes qui assoient son autorité.</p>	<p>Légitimité : soutien d'organisations reconnues</p>

1.4. Description de la procédure de l'étude 1b

1.4.1. Première phase de recensement et de hiérarchisation des éléments à améliorer

Dans un premier temps, nous avons débuté par une explicitation des dimensions à améliorer à savoir : la performance attendue et l'influence sociale. Nous avons défini ces dimensions problématiques en mettant en évidence les différents construits théoriques qui les sous-tendent pour que les participants puissent plus aisément comprendre et repérer les éléments du site en lien avec ses dimensions et construits latents. Par exemple, pour la performance attendue nous avons défini le concept d'utilité perçue (Davis et al., 1989) et d'avantage relatif (Moore and Benbasat, 1991) tout en demandant aux participants de trouver des éléments problématiques du site d'HappyVisio en lien avec ces concepts (cf. Tableau 21).

Ensuite, nous avons recensé et hiérarchisé les éléments problématiques en lien avec la représentation de ces dimensions. Nous avons posé différentes questions aux participants dans le but de repérer les éléments problématiques de la performance attendue et de l'influence sociale (cf. Tableau 21). Nous avons ensuite hiérarchisé les réponses pour ne retenir que les éléments les plus fréquents. Nous estimons qu'un élément est fréquent à partir du moment où il est cité par plus d'un tiers des participants en l'occurrence par plus de deux participants sur 8.

1.4.2. Seconde phase de co-conception de pistes d'amélioration des éléments problématiques

Dans cette phase, nous avons introduit les techniques de co-conception sur lesquelles nous nous sommes basés pour formuler avec les seniors des pistes d'améliorations aux éléments problématiques de chaque dimension. HappyVisio étant situé dans un temps de co-conception d'« anticipation » selon Labarthe et Francou (2014) nous avons décidé de recourir à des outils et approches en SHS spécifiques à cette étape. En phase d'anticipation, des techniques exploratoires basées sur des expertises telle que l'ergonomie prospective sont conseillées par ces auteurs dans le but de faire émerger les concepts et scénarii d'usage les plus acceptables *a*

priori. Ainsi, nous avons décidé de recourir à un *focus group* à visée exploratoire structuré à partir d'un guide d'entretien portant sur :

- Les résultats d'un test d'acceptabilité (UTAUT 2) identifiant les dimensions prédictives de l'intention d'usage de la première version d'HappyVisio
- Des outils de conception en lien avec les dimensions prédictives de l'intention d'utiliser HappyVisio en phase avant usage. Ces outils sont les concepts d'utilité-destination et utilité-valeur de Loup Escande et al. (2013) que nous avons mobilisés pour mieux repérer les éléments problématiques de la performance attendue. Ensuite nous avons mobilisé des leviers de persuasion technologiques de Nemery et al. (2011) (appel à l'action, attraction, balisage et expertise) visant à améliorer ces éléments problématiques de la performance attendue. En ce qui concerne la dimension de l'influence sociale nous avons également mobilisé des leviers de persuasion technologique (légitimité et personnalisation)

Pour améliorer la dimension de la performance attendue nous avons cherché à repérer les éléments problématiques selon les concepts d'utilité-destination et d'utilité-valeur qui sont deux dimensions à respecter dans l'anticipation d'une conception de technologie (Loup Escande et al. 2013). En conception, l'utilité-destination est la dimension de l'utilité orientée vers la réalisation d'une tâche future alors que l'utilité-valeur est orientée vers l'anticipation des besoins et attentes des utilisateurs (Loup-Escande, Burkhardt et Richir, 2013 p. 31). A l'inverse de l'utilité-destination qui se centre sur le dispositif technologique, l'utilité-valeur sur l'utilisateur et les bénéfices qu'il espère retirer de l'usage du dispositif (Loup-Escande et al., 2003).

Pour améliorer la dimension d'utilité-destination nous avons eu recours à 2 leviers de la persuasion technologique (Nemery et al., 2011) orientés vers l'utilité dans la tâche :

- l'appel à l'action qui oriente l'utilisateur par des stimulations de surface vers les interactions qui illustre le mieux l'utilité-destination du dispositif.
- le balisage qui permet grâce à des éléments visuels de diriger ou d'orienter l'usager vers l'utilité-destination de la gérontechnologie.

De la même façon, nous nous sommes appuyés sur 2 autres leviers de la persuasion technologiques ciblant l'utilité-valeur liée aux attentes et besoins des utilisateurs.

- l'attirance émotionnelle qui « pose un décor proche des besoins et des valeurs de l'utilisateur » (Nemery et al., 2011).

- l'expertise qui vise à rassurer l'utilisateur sur l'utilité-valeur du dispositif en exposant des marques de crédibilité tels que le soutien de la technologie par des experts ou *via* « des connaissances éprouvées, reconnues socialement et dont on peut identifier les sources comme étant de qualité » (Nemery et al., 2011). Ces marques d'expertise visent ainsi à montrer l'avantage relatif de la solution par rapport à l'existant.

Pour la dimension de l'influence sociale, nous nous sommes basés sur les 3 critères de conception de la persuasion technologique de Nemery et al., (2011) liés à la norme, le facteur social et l'image sociale qui sont les 3 composantes de l'influence sociale de notre questionnaire inspiré de l'UTAUT 2 :

- Tout d'abord, nous nous sommes penchés sur le facteur social qui désigne l'internalisation de la culture subjective du groupe de référence, lors d'interactions spécifiques dans un contexte spécifique (Thompson et al., 1991). L'opérationnalisation de ce concept dans notre outil d'évaluation passe par les questions « Ma mutuelle me poussera à utiliser HappyVisio » et « Ma commune me poussera à utiliser HappyVisio » en d'autres termes par l'approbation des référents culturels du comportement d'usage de la gérontechnologie en question. C'est pourquoi, nous avons choisi comme levier pour améliorer la perception du facteur social, le critère de légitimité proposé par Nemery et al. (2011) qui offre plusieurs marques de crédibilité issues de multiples référents culturels légitimes. Le levier de légitimité a pour objectif d'augmenter la crédibilité de l'interface c'est à dire « la capacité de l'interface à inspirer confiance et à faire accepter la véracité de ses informations » (Nemery et al., 2011, p. 4). Ces auteurs recommandent par exemple l'usage de sources bibliographiques, le recours à des experts ou encore à une charte pour augmenter la crédibilité. Dans notre cas l'approbation sociale s'exprimera à travers notamment des acteurs, usagers ou prescripteurs reconnus ou légitimes de la technologie.

- Le second critère choisi est l'attractivité, il peut être un levier de l'image sociale de la technologie. L'attractivité concerne principalement la dimension esthétique de la technologie, les auteurs recommandent par exemple des éléments esthétiques (images, décors...) en lien avec les valeurs sociales de l'utilisateur.
- Enfin, le troisième critère sélectionné est la personnalisation, il correspond au levier de co-conception de la norme subjective car il permet la concordance entre l'interface technologique et le groupe d'appartenance de l'utilisateur par des aménagements spécifiques.

2. Résultats

Tableau 22. Résultats présentant les *verbatim* recueillant l'accord d'au moins 3 personnes sur 8 en réponse aux questions du guide d'entretien du *focus group* de l'étude 1b.

Résultats du <i>focus group</i> : comment améliorer la performance attendue et l'influence sociale de la page d'accueil d'HappyVisio		
Sous thème numéro 1 : la performance attendue		
<i>Verbatim</i> concernant les éléments du site à modifier en lien avec les concepts d'utilité destination et valeur (Loup-escande et al. 2013)	Levier de co-conception lié à la performance attendue (Nemery et al., 2011)	<i>Verbatim</i> de suggestions de modification
<p>Utilité destination : dimension de l'utilité orientée vers la réalisation d'une tâche</p> <p><u>Élément principal</u> : « HappyVisio permet d'accéder aux conférences et ateliers de chez soi » « Le résumé en début de page montre le but d'HappyVisio »</p> <p>Élément principal à modifier : « Trop d'écritures, trop d'informations dans le résumé »</p> <p><u>Éléments illustratifs</u> : « le côté pratique à distance lorsque l'on ne peut se déplacer » « la gratuité » « l'accès à des animations et du contenu culturel de chez soi »</p>	<p>Appel à l'action : stimulations de surface qui visent à engendrer des interactions</p> <p>Balitage : permet grâce à des éléments visuels de diriger ou d'orienter l'utilisateur</p>	<p><u>Élément principal de l'utilité destination</u> : « Résumer le but d'HappyVisio par une phrase : l'accès facilité à des experts et des conférences et ateliers intéressants pour nous »</p> <p><u>Éléments illustratifs de l'utilité destination</u> : "Valoriser les plus d'HappyVisio : Pratique/Gratuit/à domicile/ à distance" "Montrer l'utilisation d'HappyVisio"</p>
<p>Utilité valeur dimension de l'utilité orientée vers les besoins et attentes des utilisateurs</p> <p><u>Élément principal</u> : « HappyVisio permet de s'informer sur sa santé et son bien-être de façon globale »</p> <p><u>Éléments illustratifs</u> : « La diversité des sujets intéressants abordés dans les conférences et ateliers »</p>	<p>Attirance émotionnelle : pose un décor le plus proche possible des valeurs et des besoins de l'utilisateur"</p> <p>Expertise : exprime des connaissances éprouvées, reconnues socialement et dont on peut identifier les sources comme étant de qualité</p>	<p><u>Élément principal de l'utilité valeur</u> : « Des informations utiles pour améliorer son quotidien »</p> <p><u>Éléments illustratifs de l'utilité valeur</u> : « Mettre en avant : les conférences : liées à la santé, au bien-être, à la vie pratique et à internet. Les ateliers : pour travailler la mémoire, maîtriser internet et améliorer le sommeil qui sont les plus intéressants selon nous" »</p> <p><u>Élément principal de l'utilité valeur</u> : « Montrer les experts qui animent les conférences »</p>
Sous thème numéro 2 : l'influence sociale		
<i>Verbatim</i> concernant les éléments du site à modifier	Levier de co-conception (Nemery et al., 2011)	<i>Verbatim</i> de suggestions de modification
<p>Normes subjectives : « On ne voit pas d'éléments qui montrent l'adhésion des proches mais des témoignages qui montrent des avis d'utilisateurs quelconques »</p> <p>Facteur social : « On ne voit pas d'éléments concernant les partenaires et soutiens d'HappyVisio »</p> <p>Image sociale : « Les sujets sur le deuil et la maladie renvoient une image de vieux »</p>	<p>Personnalisation : adaptation de l'interface aux besoins d'appropriation personnelle de la part de l'utilisateur.</p> <p>Légitimité : ensemble des éléments de l'interface qui présentent des formes de justifications externes qui assoient son autorité.</p> <p>Attractivité : utilisation de l'esthétique (graphique, art, design) pour capter l'attention de l'utilisateur, le soutenir dans l'interaction et susciter une émotion positive</p>	<p>« Mettre des photos sur les témoignages pour identifier les utilisateurs et les rendre plus crédibles." »</p> <p>« Mettre sur la page d'accueil les partenaires publics, associatifs et mutualistes »</p> <p>« Mettre des images qui font plus professionnel » « L'excès d'images nuit à la compréhension » « Ne pas montrer trop de personnes âgées »</p>

2.1. Les modifications d'HappyVisio liées à la performance attendue

Nous avons transmis les principales préconisations de modification de la page d'accueil du site d'HappyVisio au porteur du projet qui a pu modifier son site en conséquence. En matière d'amélioration de la performance attendue d'HappyVisio, le porteur de projet a mis en place sur sa page d'accueil de nombreuses modifications et nouveaux éléments. Ces éléments ont été mis en place en se basant sur les *verbatim* des participants (cf. Tableau 22).

2.1.1. Les modifications des éléments concernant l'utilité perçue

Plusieurs modifications ont été réalisées à partir du *verbatim* qui suggère de « résumer le but d'HappyVisio par une phrase : l'accès facilité à des experts et des conférences et ateliers intéressants pour nous ». Un bandeau central a été mis en place au début de la page d'accueil. Il affiche en image de fond l'élément central de l'utilité d'HappyVisio à savoir l'accès à distance à un expert présentant une information de qualité concernant son bien-être. Sur ce bandeau un titre résume cette utilité par la phrase « Le premier site de conférences et d'ateliers personnalisés » avec un sous-titre explicitant la plus-value principale par rapport à l'existant d'HappyVisio étant « découvrez dès à présent, les activités à suivre en direct depuis chez vous » (Cf. Figure 17).

Des vignettes ont été placées juste en dessous de ce bandeau afin de mettre en avant les caractéristiques d'HappyVisio (expert-convivial-pratique-gratuit) qui permettent d'améliorer la réalisation de la tâche d'accès à des conférences et ateliers sur la qualité de vie des seniors. Ces vignettes correspondent en partie aux éléments illustratifs de l'utilité perçue d'HappyVisio cités dans les *verbatim* des seniors “valoriser les plus d'HappyVisio : pratique/gratuit/à domicile/ à distance” et “Montrer l'utilisation d'HappyVisio”.

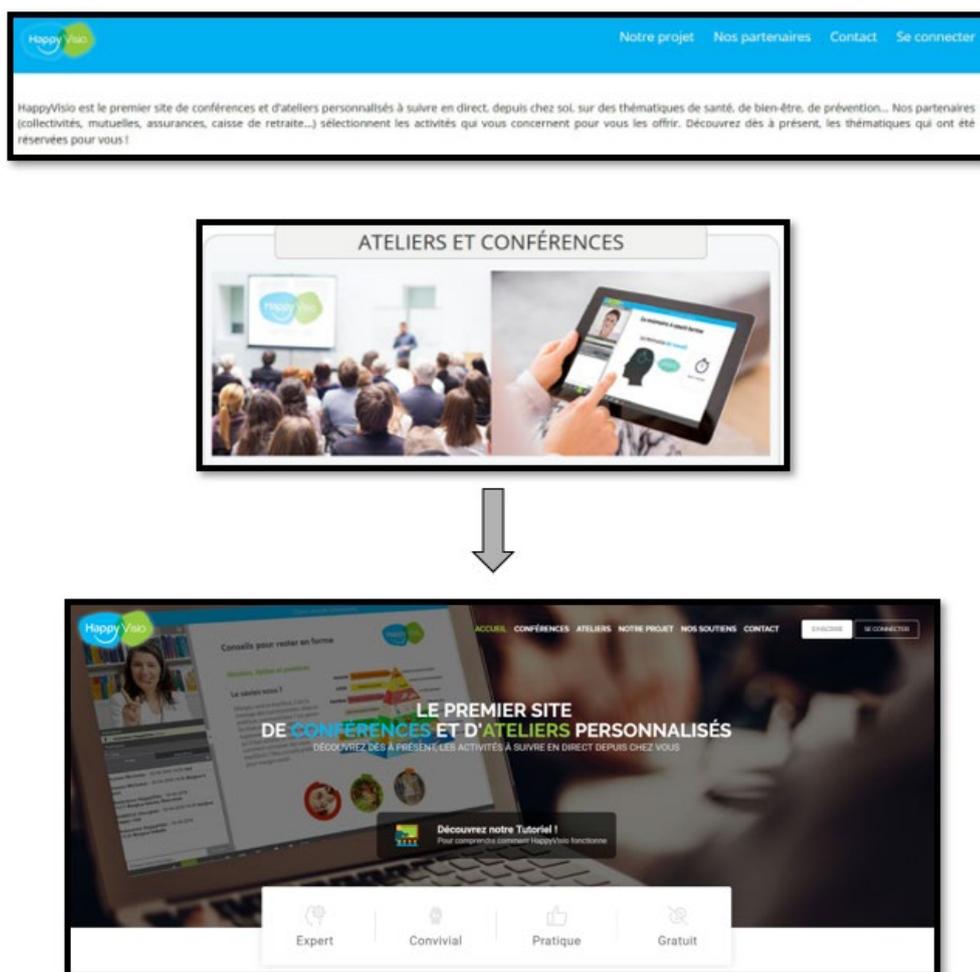


Figure 17. La partie centrale haute de la page d'accueil du site HappyVisio avant et après l'application de modifications par le porteur de projet

2.1.2. Les modifications des éléments liés à l'avantage relatif d'HappyVisio :

L'image en fond du bandeau d'accueil montre l'élément principal de l'avantage relatif d'HappyVisio qui est l'accès à une information de qualité concernant le bien-être et la santé. En effet, selon les seniors l'avantage principal d'HappyVisio est de fournir « des informations utiles pour améliorer son quotidien ».

Les sujets des conférences et ateliers considérés comme les plus intéressants et motivants par les seniors à savoir « les conférences : liées à la santé, au bien être, à la vie pratique et à internet. Les ateliers : pour travailler la mémoire, maîtriser internet et améliorer le sommeil »

ont été mis en avant à partir des *verbatim* des seniors. Une mosaïque de de 4 images illustrant les conférences et une mosaïque de 3 images illustrant les ateliers ont été ajoutées à la page d'accueil. Les mosaïques d'images représentent les éléments illustratifs de l'avantage relatif d'HappyVisio. Auparavant, les images des ateliers et conférences n'étaient pas hiérarchisées selon leur utilité perçue auprès des seniors ni catégorisées par type et thème.



Figure 18. Les éléments illustratifs de l'avantage relatifs avant et après l'application de modifications pour mieux hiérarchiser et catégoriser les ateliers et conférences.

2.1.3. Les modifications d'HappyVisio liées à l'influence sociale

En matière d'influence sociale de nombreux aménagements ont également été effectués par le porteur de projet sur sa page d'accueil.

2.2.1.1. Les modifications des éléments liés à la norme subjective

Des images réalistes d'utilisateurs plus ou moins jeunes ont été ajoutées aux témoignages pour leur faire gagner en visibilité et crédibilité d'après le *verbatim* « mettre des photos sur les témoignages pour identifier les utilisateurs et les rendre plus crédibles ».



Figure 19. La valorisation des témoignages par des images humaines et la suppression des âges des utilisateurs

2.2.1.2. Les modifications des éléments liés au facteur social

Un bandeau de logos mettant en valeur les partenaires et soutiens publics et organisationnels (mutuelle, organismes de prévention) considérés comme source de légitimité et de crédibilité à partir du *verbatim* « mettre sur la page d'accueil les partenaires publics, associatifs et mutualistes ».



Figure 20. Le bandeau rassemblant les partenaires et soutiens d'HappyVisio considérés comme les plus crédibles et légitimes selon les seniors

2.2.1.3. Les modifications des éléments liés à l'image sociale

Le porteur de projet a veillé à limiter le nombre d'images et a opté pour des images au style épuré avec un code couleur à la fois chaleureux (couleurs lumineuses, chaudes, vives) et

professionnel (bleu reflétant l'environnement professionnel médico-social) illustrant à la fois la convivialité et la légitimité des contenus de prévention sanitaire et de promotion du bien-être général d'HappyVisio. Pour effectuer ces modifications le porteur s'est basé sur les deux *verbatim* « mettre des images qui font plus professionnel » et « l'excès d'images nuit à la compréhension ».

Aucune image ni texte ne mentionnent directement le vieillissement. En effet, les seniors recommandent de « ne pas montrer trop de personnes âgées ». Dans la même visée, les titres de conférences aux thèmes stigmatisants et anxiogènes pour les seniors ont été ôtés de la page d'accueil.

3. Conclusion

Le recueil de données de l'étude 1a a permis de cibler les dimensions de performance attendue et d'influence sociale que nous avons tenté d'améliorer dans ce travail de co-conception avec les personnes âgées. Les participants ont pu formuler des préconisations d'amélioration par la combinaison technique exploratoires conseillées par Labarthe et Francou (2014) à ce temps de co-conception avant usage et à l'aide des leviers de co-conception de Nemery et al. (2011) ciblant la performance attendue et l'influence sociale. Les *verbatim* concernant la performance attendue tels que : « mettre en avant : les conférences : liées à la santé, au bien-être, à la vie pratique et à internet [...] qui sont les plus intéressants selon nous » ou encore « valoriser les plus d'HappyVisio : pratique/gratuit/à domicile/à distance » reflètent des représentations (attentes en matière d'usage et de besoins) de la gérontechnologie qui semblent en adéquation avec le modèle psychosocial du bien vieillir de SOC (Sélection, Optimisation et Compensation) de Baltes et Baltes (1993). Ce modèle postule que pour faire face aux fragilités et limitations induit par le vieillissement les personnes âgées mettent en place certaines stratégies concernant leurs activités et la façon de les mener. En effet, les participants souhaitent une mise en lumière des avantages d'HappyVisio en matière de sélection des ateliers préventifs qui sont les plus intéressants pour eux (Malas *in* Guiot et Urien, 2012) une optimisation des coûts et des apprentissages liés à la gratuité et à la simplicité de la visiophonie et une compensation des difficultés de déplacement par un accès à distance et à domicile.

Les *verbatim* concernant l'influence sociale concordent également avec certaines théories psychosociales du bien vieillir. Pour améliorer l'image sociale du produit les utilisateurs conseillent de « ne pas montrer trop de personnes âgées ». Ce *verbatim* exprime la crainte des personnes âgées envers la stigmatisation sociale lié à l'image négative du vieillissement qui les rend réticents à être représenté au sein d'un produit ou de sa communication promotionnelle (Guiot et Urien, 2012). Les utilisateurs conseillent pour améliorer le facteur social de « mettre sur la page d'accueil les partenaires publics, associatifs et mutualistes » ou encore pour la norme subjective de « mettre des photos sur les témoignages pour identifier les utilisateurs et les rendre plus crédibles » car les participants déclarent « on ne voit pas d'éléments qui montrent l'adhésion des proches mais des témoignages qui montrent des avis d'utilisateurs quelconques ». Ces deux dernières recommandations témoignent d'un phénomène de déprise par les personnes âgées (Barthe et al., 1988) qui recentrent et réduisent leur réseau social à des partenaires de confiance et de proximité tels que les aidants familiaux et professionnels (Clément, 2003).

Cette nouvelle version de la gérontechnologie va ensuite être évaluée par un nouveau groupe de personnes âgées dans le but de valider notre méthodologie de co-conception (étude 1d) par la comparaison des résultats d'acceptabilité avant (étude 1a) et après co-conception (étude 1c).

ETUDE 1C : EVALUATION DE LA VERSION MODIFIEE D'HAPPYVISIO

1. Méthode

1.1. Objectif

L'objectif de cette troisième étude est de permettre dans un premier temps une seconde validation de l'outil d'évaluation de l'acceptabilité que nous avons mis au point. Cette procédure va également nous permettre de vérifier si les facteurs latents et dimensions prédictives de l'acceptabilité dégagées lors de l'étude 1a le sont toujours et si ce lien prédictif est augmenté.

1.2. Participants

105 personnes âgées (distinctes des participants de la première étude 1a) de plus de 60 ans ont participé à cette étude dont 68 Femmes et 33 Hommes. 4 questionnaires n'ont pas été pris en compte du fait de leur caractère incomplet. L'âge des participants varie entre 60 ans à 86 ans, l'âge moyen est de 74 ans et l'écart-type de 5,11.

1.3. Matériel

1^{er} Matériel :

- La page d'accueil du site web d'HappyVisio après l'application de nos préconisations (cf. Figure 21)

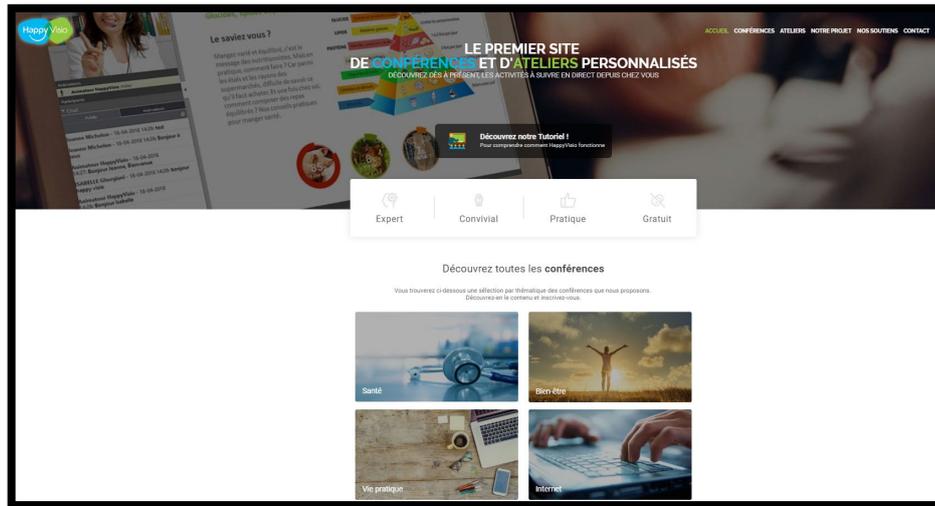


Figure 21. La page d'accueil du site web d'HappyVisio après l'application de nos préconisations

- une courte vidéo de présentation d'HappyVisio facilitant la compréhension de son fonctionnement
- Le questionnaire basé sur l'UTAUT 2 (cf. Annexe 7)

1.4. Description de la procédure de l'étude 1c

L'étude 1c a été menée avec des membres et non membres du Club utilisateurs de TechSap Ouest distincts des participants de l'étude 1a sur la base du volontariat en deux sessions. Au total 105 personnes âgées de plus de 60 ans ont participé à cette phase d'évaluation. Ces participants sont composés de deux groupes de seniors. Le premier groupe est composé d'adhérents du pôle seniors de la Flèche et le second groupe est composé de membres du club utilisateur de TechSap Ouest du Havre. En effet, le seul critère d'inclusion de l'étude est d'avoir plus de 60 ans. Les participants ont été installés dans un amphithéâtre ou dans une salle en fonction de la taille des groupes où les objectifs de l'étude leurs ont été présentés. Ensuite, nous avons présenté la gérontechnologie qu'ils allaient évaluer. Nous avons projeté la page d'accueil du site web d'HappyVisio ainsi qu'une courte vidéo de présentation d'HappyVisio. Après cette courte présentation, un questionnaire composé de 28 items mesurant les différentes dimensions de l'UTAUT 2 excepté le prix car la gérontechnologie est gratuite. Le questionnaire comportait

également une fiche signalétique au début permettant de caractériser nos participants.

2. Résultats

2.1. Analyse de validité structurelle de notre questionnaire

2.1.1. Résultats de l'analyse factorielle

2.1.1.1. Etape 1 : les conditions de mise en œuvre

1^{ère} condition : Corrélations inter-items :

Nous nous sommes assurés qu'il existe des corrélations minimales entre les items ou les variables qui feront l'objet de l'analyse. Pour choisir le test de corrélation le plus approprié nous avons testé la normalité de notre échantillon. L'analyse des données statistiques de distribution de l'ensemble des variables de notre étude montre une absence de normalité confirmée par les tests de normalité (Kolmogorov-Smirnov et Shapiro-Wilks) significatifs à $p < .001$. Nous privilégierons par conséquent les tests non paramétriques pour l'étude de notre distribution à l'instar du taux de Kendall.

Tableau 23. Tests de normalité de l'étude 1c.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistiques	ddl	Sig.	Statistiques	ddl	Sig.
Totaux 2	.100	2828	.001	.970	2828	.001

L'ensemble des résultats des matrices de corrélations inter-items d'une même dimension montrent une corrélation significative à $p < .01$ de tous les items entres eux à plus de .20 (voir .30 si l'on considère les corrélations moyennes inter-items). Ce qui signifie que tous les items peuvent être conservés pour notre analyse (Nunnally & Bernstein, 1994). Par ailleurs, l'indice KMO sur la totalité des réponses de cette étude est de .85 ce qui signifie que les variables forment un tout cohérent apte à l'analyse factorielle. De plus, les résultats du test de sphéricité de Bartlett indiquent un test significatif et acceptable pour une solution factorielle du

questionnaire ($\chi^2(ddl) = 3479,57 (378), p < .001$) montrant l'existence de liens entre les items (cf. Tableau 24).

Tableau 24. Résultats à l'indice KMO et au test de Bartlett de l'étude 1c.

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.		.85
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	3479,57
	ddl	378
	Signification	.001

2.1.1.2. Etape 2 : L'analyse factorielle

Recherche de facteurs latents par l'analyse factorielle par factorisation :

Une fois ces deux conditions vérifiées nous avons procédé à l'extraction des facteurs à l'aide d'une analyse factorielle par factorisation en axes principaux conseillée pour une distribution non normale (Bourque et al. 2006). Nous avons fait le choix d'une rotation VARIMAX qui est la plus fréquemment utilisée et conseillée lorsque l'on souhaite produire des facteurs indépendants (Bourque et al., 2006) comme c'est le cas de la plupart des facteurs de notre modèle de base UTAUT 2 sauf le facteur d'intention d'usage.

Tableau 25. Résultats de l'analyse factorielle avec rotation VARIMAX de l'étude 1c.

Rotation de la matrice des facteurs ^a						
	Facteur					
	1	2	3	4	5	6
PERF 1	.92					
PERF 2	.87					
PERF 3	.90					
PERF 4	.85					
INTE 1	.86					
INTE 2	.85					
INTE 3	.88					
INFL 1	.56					.54
INFL 2	.63					
INFL 3	.53					.50
INFL 4	.63					
INFL 5	.50					
EFFO 1			.92			
EFFO 2			.96			
EFFO 3			.93			
EFFO 4			.93			
HEDO 1				.92		
HEDO 2				.92		
HEDO 3				.92		
COND 1		.94				
COND 2		.95				
COND 3		.95				
COND 4		.91				
COND 5		.94				
COND 6		.94				
COND 7		.86				
HABI 1					.84	
HABI 2					.83	

Méthode d'extraction : Factorisation en axes principaux.
Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.

a. Convergence de la rotation dans 6 itérations.

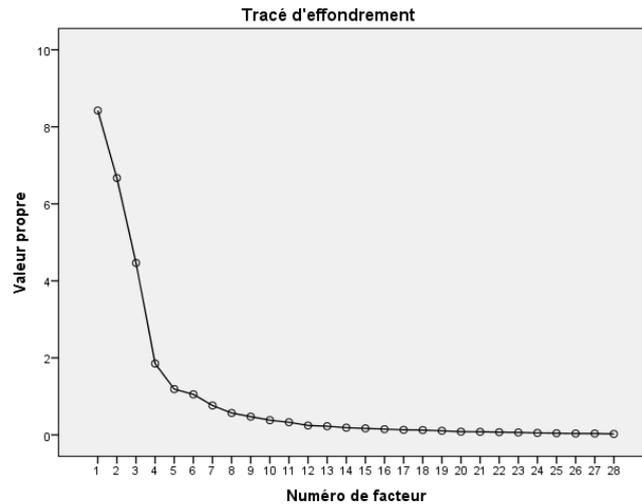


Figure 22. Diagramme des valeurs propres

L'analyse factorielle exploratoire fait ressortir 6 facteurs correspondant pour 5 d'entre eux à notre modèle de départ (UTAUT 2). 1 facteurs présente une structure composé d'un mélange d'items correspondant à deux voire trois dimensions de l'UTAUT 2 en fonction du seuil de significativité retenu. Cet amalgame de dimensions (performance attendue, influence sociale et intention d'usage) saturant sur un même facteur semble consécutive aux modifications apportées à la technologie évaluée ciblant justement ces mêmes dimensions. Le diagramme des valeurs propres (cf. Figure 22) montre 6 facteurs à conserver ayant une valeur propre supérieure à 1 et avant le plateau ou *scree plot* (Dancey et Reidy, 2016). Ces 6 facteurs expliquent 84,48 % de la variance totale :

- Le premier facteur rassemble 7 items qui mesurent **à la fois la performance attendue et l'intention d'usage** dans l'UTAUT 2. Les 7 items de cet ensembleaturent fortement à $r > .80$ et expliquent 30,08 % de la variance. 2 items de la performance corréleront fortement à $r > .90$ au sein de ce facteur. A un seuil de significativité plus bas, ce premier facteur rassemble 12 items à $r > .50$ appartenant **aux 3 dimensions de la performance attendue, de l'intention d'usage** et de l'influence sociale. La configuration spécifique de ce facteur est différente de celle de l'UTAUT2. Cette différence semble dû à un lien renforcé entre ses trois dimensions de performance attendue, d'intention d'usage et d'influence sociale consécutive aux modifications de la gérontechnologie à l'étude consécutives à l'étude 1b. En effet, l'étude 1b consistait à co-

concevoir les aspects de la technologie liées aux deux dimensions prédictives de l'intention d'usage que sont la performance attendue et l'influence sociale. Suite à cette étude l'analyse factorielle révèle une saturation de ces trois dimensions sur un même facteur, ce résultat semble ainsi en concordance avec notre objectif de co-conception de l'étude 1b.

- Le second facteur regroupe 7 items qui saturent fortement à $r > .80$ et explique 23,83 % de la variance. Ils correspondent aux items appartenant au facteur **des conditions facilitatrices** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le troisième facteur regroupe 4 items qui saturent fortement à $r > .90$ et explique 15,95 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **d'effort attendu** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le quatrième facteur regroupe 3 items qui saturent fortement à $r > .90$ et explique 6,6 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur de **la motivation hédonique** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le cinquième facteur regroupe 2 variables qui saturent à $r > .9$ et explique 4,25 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **de l'habitude** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire

- Le sixième facteur regroupe 4 items qui saturent à $r > .3$ expliquant 3,76 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **d'influence sociale** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire. Cependant ces items saturent également sur le premier facteur de façon plus importante à $r \geq .50$.

Purification de l'outil par l'ACP (analyse en composante principale) :

- L'ACP par le biais d'une rotation Varimax révèle également 6 facteurs qui expliquent 84,48 % (cf. Tableau 26) de la variance totale avec une structure relativement cohérente par rapport à celle de notre construit de base (UTAUT 2) et surtout de notre cadre théorique qui postule un fort lien entre intention d'usage, performance attendue et influence sociale en phase avant usage. Excepté les items d'influence sociale qui saturent sur deux facteurs, les autres items sont bien discriminés et ne saturent que sur un seul facteur. Il n'est donc pas nécessaire

de supprimer d'items. Et le questionnaire montre une validité de construit acceptable au regard de cette analyse.

Tableau 26. Résultats de l'analyse en composantes principales avec rotation VARIMAX de l'étude 1c.

Rotation de la matrice des composantes ^a						
	Composante					
	1	2	3	4	5	6
PERF 1		.91				
PERF 2		.87				
PERF 3		.88				
PERF 4		.86				
INTE 1		.85				
INTE 2		.86				
INTE 3		.87				
INFL 1					.72	
INFL 2		.51			.61	
INFL 3					.71	
INFL 4		.51			.56	
INFL 5					.56	
EFFO 1			.94			
EFFO 2			.96			
EFFO 3			.94			
EFFO 4			.93			
HEDO 1				.94		
HEDO 2				.93		
HEDO 3				.93		
COND 1	.95					
COND 2	.95					
COND 3	.95					
COND 4	.93					
COND 5	.95					
COND 6	.95					
COND 7	.88					
HABI 1						.86
HABI 2						.84

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.^a

a. Convergence de la rotation dans 6 itérations.

2.1.1.3. Etape 3 : Analyse de la cohérence interne du questionnaire

L'analyse de l'alpha de Cronbach montre une bonne cohérence interne des items au sein de chaque dimension. Ainsi, tous les alphas de Cronbach sont supérieurs à .80 ce qui montre

une très bonne cohérence interne³ du questionnaire (cf. Tableau 26).

Tableau 27. Résultats des alphas de Cronbach sur les dimensions de notre questionnaire d'acceptabilité de l'étude 1c.

Dimension	Alphas de Cronbach
Performance attendue	.95
Influence sociale	.83
Effort attendu	.98
Motivation hédonique	.97
Condition facilitatrices	.98
Intention d'usage	.92

2.2. Analyse des effets prédictifs des facteurs latents corrélés avec l'intention d'usage

2.2.1. Mesure de la force des associations : corrélations

Notre second objectif étant de repérer les facteurs qui ont le plus d'influence sur l'intention d'usage nous avons dans un premier temps mesuré la force des associations entre nos facteurs et l'intention d'usage⁴. Les résultats du test de corrélations révèlent que les facteurs étant le plus fortement corrélés à l'intention d'usage sont la performance attendue à $.66$ à $p < .01$ et l'influence sociale à $.50$ à $p < .01$. Ces résultats confirment pour ce qui est de l'attente de performance (Ebeli, 2005, Eyck, 2004, Bouwhuis et al., 2008 et Smith, 2008) et de l'influence sociale (Mallenius et al., 2007 et Roelands et al., 2002) les réflexions formulées dans notre cadre théorique. En effet, avant usage les facteurs qui semblent affecter l'intention d'usage des gérontechnologies concernent principalement ces deux dimensions.

³ Ces résultats sont toutefois à nuancer puisque 5 facteurs dépassent un Cronbach de $.90$. D'après Midy (1997, p.20) « un fort coefficient (supérieur à $0,9$) peut être interprète positivement comme la preuve d'une faible part d'erreur de mesure. Mais il peut également être le signe d'une redondance des items ».

⁴ La distribution des données étant non normale nous avons fait le choix de calculer les corrélations entre facteurs à partir d'un test de corrélation non paramétrique : le taux de Kendall. Nous avons utilisé les médianes qui sont plus adaptées que des moyennes aux calculs de corrélations avec des tests non paramétriques (Howell et al., 2008).

Tableau 28. Corrélations inter-dimensions de l'étude 1c.

		Corrélations							
		med perf 2	med inte 2	med infl 2	med effo 2	med hedo 2	med cond 2	med hab 2	
Tau-B de Kendall	med perf 2	Coefficient de corrélation	1	.66**	.51**	-.08	.01	-.02	.02
		Sig. (bilatéral)	.	.001	.001	.232	.860	.798	.771
		N	101	101	101	101	101	101	101
	med inte 2	Coefficient de corrélation	.66**	1	.50**	-.09	.04	-.01	.01
		Sig. (bilatéral)	.001	.	.001	.189	.545	.988	.874
		N	101	101	101	101	101	101	101
	med infl 2	Coefficient de corrélation	.51**	.50**	1	-.06	.04	-.06	-.03
		Sig. (bilatéral)	.001	.001	.	.359	.529	.424	.636
		N	101	101	101	101	101	101	101
med effo 2	Coefficient de corrélation	-.08	-.09	-.06	1	.23**	-.01	.01	
	Sig. (bilatéral)	.232	.189	.359	.	.001	.981	.930	
	N	101	101	101	101	101	101	101	
med hedo 2	Coefficient de corrélation	.01	.04	.04	.23**	1	.07	.14*	
	Sig. (bilatéral)	.860	.545	.529	.001	.	.347	.036	
	N	101	101	101	101	101	101	101	
med cond 2	Coefficient de corrélation	-.017	-.001	-.055	-.002	.07	1	.38**	
	Sig. (bilatéral)	.798	.988	.424	.981	.347	.	.001	
	N	101	101	101	101	101	101	101	
med hab 2	Coefficient de corrélation	.02	.01	-.03	.01	.14*	.38**	1	
	Sig. (bilatéral)	.771	.874	.636	.930	.036	.001	.	
	N	101	101	101	101	101	101	101	

** . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

* . La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Med = médiane

2.2.2. *Mesure des effets prédictifs : régression pas à pas*

La régression pas à pas fait ressortir deux modèles prédictifs de l'intention d'usage dans cette troisième étude (cf. Tableau 29). Le premier modèle fait ressortir un lien positif significatif ($r = .84, p < .001$) entre performance attendue et intention d'usage. La performance attendue explique à elle seule 84,2% de la variance totale de l'intention d'usage. L'intervalle de confiance pour la pente de droite de régression (au niveau de confiance de 95%) montre que chaque augmentation de la performance attendue de 1 point pourrait augmenter l'intention

d'usage d'une valeur comprise entre 0,69 et 0,89 point (cf. Tableau 30). L'introduction de la variable d'influence sociale permet d'augmenter légèrement la prédictivité du premier modèle (performance) qui passe d'une variance expliquée de 84,20 % à 85,10 % du score de l'intention d'usage. Dans ce second modèle, la performance attendue explique 73,00 % de la variance et l'influence sociale 16,60 % de la variance. Ce lien prédictif peut être qualifié de substantiel (Chin, 1998) entre la performance attendue, l'influence sociale et l'intention d'usage ($R^2 = .72$; $\beta = .85$, $p < .01$).

Les résultats de la régression pas à pas de cette troisième étude confirment les résultats de la première étude et consolident notre cadre théorique. L'effet prédictif du modèle incluant performance attendue et influence sociale est cette fois ci plus important que lors de la première étude sur le dispositif HappyVisio. Cet effet prédictif du modèle influence sociale et performance attendue passe de 61,80 % à 85,10 % de variance expliquée de l'intention d'usage d'HappyVisio.

Tableau 29. Récapitulatif des modèles de régression linéaire pas à pas de l'étude 1c.

Récapitulatif des modèles				
Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	.84 ^a	.71	.71	.64
2	.85 ^b	.72	.72	.63

a. Prédicteurs : (Constante), med perf 2

b. Prédicteurs : (Constante), med perf 2, med infl 2

Tableau 30. Résultats de la régression linéaire pas à pas de l'étude 1c.

Modèle	Coefficients ^a					Intervalle de confiance à 95,0% pour B	
	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés		Sig.	Borne inférieure	Borne supérieure
	B	Ecart standard	Bêta	T			
1 (Constante)	1,54	.34		4,52	.001	.86	2,22
med perf 2	.79	.05	.84	15,52	.001	.69	.89
2 (Constante)	.48	.57		.84	.402	-.65	1,61
med perf 2	.68	.07	.73	10,14	.001	.55	.82
med infl 2	.26	.11	.17	2,31	.023	.04	.48

a. Variable dépendante : med inte 2

3. Conclusion

L'étude 1c nous a permis de recueillir les données nécessaires à une seconde validation de notre outil de mesure de l'acceptabilité. L'analyse factorielle montre une structure légèrement différente que celle de l'UTAUT 2 certaines dimensions (influence sociale, performance attendue et intention d'usage) étant regroupées autour d'un même facteur. Il se trouve que notre travail de co-conception ciblait justement ces trois dimensions ce qui peut constituer une piste explicative de cette différence. Par ailleurs, l'analyse des données montre une bonne cohérence interne des items au sein de chaque dimension de l'UTAUT 2 malgré quelques alphas de Cronbach très élevés supérieurs à .90. Les analyses de régression révèlent les mêmes facteurs prédictifs de l'intention d'usage que ceux de l'étude 1a à savoir la performance attendue et l'intention d'usage. Enfin, ce recueil de données après co-conception (étude 1c) servira à la comparaison avec les données de l'étude 1a avant co-conception afin de valider notre méthodologie de co-conception dans l'étude 1d qui suit.

ETUDE 1D : EFFET DU TRAVAIL DE CO- CONCEPTION EN *LIVING LAB* AVEC LES SENIORS DU CLUB UTILISATEURS SUR L'ACCEPTABILITE D'HAPPYVISIO

1. Méthode

1.1. Objectif

Nous souhaitons par le biais de cette quatrième étude tester l'efficacité de notre méthodologie de co-conception en *living lab* avec les seniors du club usagers sur la gérontechnologie HappyVisio. Nous avons en effet tenté d'améliorer les éléments en lien avec la performance attendue et l'influence sociale présents sur HappyVisio. Par ailleurs, nous savons grâce aux études 1a et 1c que la performance attendue et l'influence sociale sont prédictives de l'intention d'usage. Nous souhaitons maintenant vérifier que notre co-conception en *focus group* a permis l'augmentation de l'intention d'usage par l'amélioration de la performance attendue et de l'influence sociale d'HappyVisio.

1.2. Participants

202 personnes âgées de plus de 60 ans dont 143 Femmes et 59 Hommes. L'âge des participants varie entre 60 et 86 ans, l'âge moyen est de 72 ans et l'écart-type de 5,10. Ces participants sont les participants des études 1a et 1c dont nous comparons les résultats respectifs relatifs à notre outil de mesure de l'acceptabilité.

1.3. Matériel

- Les résultats de l'étude 1a qui sont les résultats de l'évaluation de la première version d'HappyVisio par 101 seniors de notre club usagers à l'aide de notre questionnaire

d'évaluation de l'acceptabilité.

- Les résultats de l'étude 1c qui sont les résultats de l'évaluation de la seconde version d'HappyVisio (après application de nos préconisations) par 101 autres seniors (différents de ceux de la procédure 1) à l'aide de notre questionnaire d'évaluation de l'acceptabilité (le même questionnaire que celui utilisé lors de la procédure 1).

1.4. Description de l'étude

Nous souhaitons mesurer une différence de moyennes dans deux conditions l'évaluation de la première et de la seconde version du site web d'HappyVisio par deux échantillons indépendants de seniors. Pour ce faire, la distribution n'étant pas normale, le choix de tests non paramétriques sont pertinents. En l'occurrence, le Test de Mann-Whitney est conseillé par l'arbre décisionnel de choix du test approprié pour des différences de moyennes de variables continues selon Kinnear et Gray (2005, p. 17).

2. Résultats

2.1. Concernant l'intention d'usage

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version d'HappyVisio possède une moyenne de score à l'intention d'usage moins élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version d'HappyVisio qui applique nos préconisations d'amélioration de la performance attendue et de l'influence sociale. Cette différence de moyenne est significative d'après le test U de Mann-Whitney ($U = 3133$ à $p < .001$) (cf. Tableau 31). Nous pouvons affirmer que l'intention d'usage d'HappyVisio a significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception sur HappyVisio avec les seniors passant d'un score moyen de 6,07 à 6,73 (cf. Tableau 32). sur une échelle d'intervalles allant de 1 à 10, 1 correspondant à une intention nulle d'usage de l'application HappyVisio et 10 correspondant à une intention maximale d'utiliser cette gérontechnologie.

Tableau 31. Résultats au test de Mann-Whitney de l'étude 1d pour le facteur de l'intention d'usage.

Tests statistiques ^a	
	INTE1
U de Mann-Whitney	3133
W de Wilcoxon	8284
Z	-4,74
Sig. asymptotique (bilatérale)	.001

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 32. Moyenne et écart type de l'intention d'usage des participants à l'étude 1a (Groupe 1) et 1c (Groupe 2).

Rapport			
INTE1			
Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	6,07	101	.94
2	6,73	101	1,17
Total	6,40	202	1,11

2.2. Concernant la performance attendue

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version d'HappyVisio possède une moyenne de score à l'intention d'usage moins élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version d'HappyVisio qui applique nos préconisations d'amélioration de la performance attendue et de l'influence sociale. Cette différence de moyenne est significative d'après le test *U* de Mann-Whitney ($U = 3545,50$ à $p < .001$) (cf. Tableau 33). Nous pouvons affirmer que la performance attendue a significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 6,03 à 6,62 (cf. Tableau 34).

Tableau 33. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur de performance attendue de l'étude 1d.

Tests statistiques ^a		moy perf
U de Mann-Whitney		3545,50
W de Wilcoxon		8696,50
Z		-3,74
Sig. asymptotique (bilatérale)		.001

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 34. Moyenne et écart type de la performance attendue des participants à l'étude 1a (Groupe 1) et 1c (Groupe 2).

Rapport			
moy perf			
Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	6,03	101	1,02
2	6,62	101	1,25
Total	6,32	202	1,18

2.3. Concernant l'influence sociale

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version d'HappyVisio possède une moyenne de score à l'influence sociale moins élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version d'HappyVisio qui applique nos préconisations d'amélioration de la performance attendue et de l'influence sociale. Cette différence de moyenne est significative d'après le test *U* de Mann-Whitney ($U = 3081$ à $p < .001$) (cf. Tableau 35). Nous pouvons affirmer que l'influence sociale a significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 6,07 à 6,71 (cf. Tableau 36).

Tableau 35. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur d'influence sociale de l'étude 1d.

Tests statistiques ^a	
	moy infl
U de Mann-Whitney	3081
W de Wilcoxon	8232
Z	-4,86
Sig. asymptotique (bilatérale)	.001

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 36. Moyenne et écart type de l'influence sociale des participants à l'étude 1a (Groupe 1) et 1c (Groupe 2).

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	6,07	101	.94
2	6,71	101	.77
Total	6,40	202	.91

2.4. Concernant l'effort attendu

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version d'HappyVisio possède une moyenne de score à l'effort attendu moins élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version d'HappyVisio qui applique nos préconisations d'amélioration de la performance attendue et de l'influence sociale. Cette différence de moyenne est non significative d'après le test *U* de Mann-Whitney ($U = 4933$ à $p > .05$) (cf. Tableau 37). Nous pouvons affirmer que l'effort attendu n'a pas significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 3,31 à 3,39 (cf. Tableau 38).

Tableau 37. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur de l'effort attendu de l'étude 1d.

Tests statistiques ^a	
	moy effo
U de Mann-Whitney	4933
W de Wilcoxon	10084
Z	-0,40
Sig. asymptotique (bilatérale)	.687

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 38. Moyenne et écart type de l'effort attendu des participants à l'étude 1a (Groupe 1) et 1c (Groupe 2).

Groupe	Rapport		
	Moyenne	N	Ecart type
1	3,31	101	1,30
2	3,39	101	1,50
Total	3,35	202	1,40

2.5. Concernant l'hédonisme

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version d'HappyVisio possède une moyenne de score à l'hédonisme plus élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version d'HappyVisio qui applique nos préconisations d'amélioration de la performance attendue et de l'influence sociale. Cette différence de moyenne est non significative d'après le test *U* de Mann-Whitney ($U = 4345,50$ à $p > .05$) (cf. Tableau 39). Nous pouvons affirmer que l'hédonisme n'a pas significativement baissé après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 5,64 à 5,09 (cf. Tableau 40).

Tableau 39. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur de l'hédonisme de l'étude 1d.

Tests statistiques ^a	
	moy HEDO
U de Mann-Whitney	4345,50
W de Wilcoxon	9496,50
Z	-1,82
Sig. asymptotique (bilatérale)	.069

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 40. Moyenne et écart type de l'hédonisme des participants à l'étude 1a (Groupe 1) et 1c (Groupe 2).

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	5,64	101	2,35
2	5,09	101	1,81
Total	5,37	202	2,11

2.6. Concernant l'habitude

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version d'HappyVisio possède une moyenne de score à l'habitude moins élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version d'HappyVisio qui applique nos préconisations d'amélioration de la performance attendue et de l'influence sociale. Cette différence de moyenne est non significative d'après le test U de Mann-Whitney ($U = 4700$ à $p > .05$). Nous pouvons affirmer que l'habitude n'a pas significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 3,63 à 3,79.

Tableau 41. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur de l'habitude de l'étude 1d.

Tests statistiques ^a	
	Moy HAB
U de Mann-Whitney	4700
W de Wilcoxon	9851
Z	-,96
Sig. asymptotique (bilatérale)	.335

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 42. Moyenne et écart type de l'habitude des participants à l'étude 1a (Groupe 1) et 1c (Groupe 2)

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	3,63	101	1,54
2	3,79	101	1,71
Total	3,71	202	1,62

2.7. Concernant les conditions facilitatrices

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version d'HappyVisio possède une moyenne de score aux conditions facilitatrices moins élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version d'HappyVisio qui applique nos préconisations d'amélioration de la performance attendue et de l'influence sociale. Cette différence de moyenne est non significative d'après le test U de Mann-Whitney ($U = 4454$ à $p > .05$). Nous pouvons affirmer que les conditions facilitatrices n'a pas significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 4,20 à 4,56.

Tableau 43. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur des conditions facilitatrices de l'étude 1d.

Tests statistiques ^a	
	Moy COND
U de Mann-Whitney	4454
W de Wilcoxon	9605
Z	-1,56
Sig. asymptotique (bilatérale)	.120

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 44. Moyenne et écart type des conditions facilitatrices des participants à l'étude 1a (Groupe 1) et 1c (Groupe 2)

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	4,20	101	1,96
2	4,56	101	1,84
Total	4,38	202	1,91

3. Conclusion de l'étude 1

Nous avons poursuivi deux objectifs directeurs à travers l'étude de cette première gérontechnologie : la validation de notre outil de mesure de l'acceptabilité et la validation de notre méthodologie de co-conception des gérontechnologies.

3.1. Concernant la validation de notre outil d'évaluation de l'acceptabilité

L'étude 1a nous a permis de valider la structure de notre questionnaire d'évaluation en montrant une structure conforme à celle de l'UTAUT 2. L'étude 1c a révélé une structure similaire à celle de l'UTAUT2 sauf pour un facteur qui rassemble deux dimensions de l'UTAUT 2 à savoir la performance attendue et l'intention d'usage. Cette divergence de structure reste toutefois cohérente avec notre modèle de co-conception qui ciblait une amélioration de ces deux dimensions en phase avant usage. Une hypothèse est que le travail de co-conception effectué sur la gérontechnologie expliquerait la saturation de ces deux

dimensions sur un même facteur dans l'analyse factorielle effectuée dans l'étude 1c.

Les études 1a et 1c nous ont permis d'évaluer l'acceptabilité et de dégager les facteurs prédictifs de l'intention d'usage d'HappyVisio en phase avant usage. Ainsi, il s'est avéré que ce sont les facteurs de nature individuelle (Dupuy, 2016), que sont l'influence sociale et la performance attendue, qui sont significativement prédictifs de l'intention d'usage d'HappyVisio. Ces résultats sont en accord avec notre cadre théorique stipulant que des recherches situées en phase avant usage mettent en évidence essentiellement des représentations subjectives liés à des facteurs individuels tels que la performance attendue et l'influence sociale d'un usage potentiel de la technologie (Silverstone et Haddon, 1996 ; Terrade et al., 2009). D'autres études ont mis en évidence ce lien entre performance attendue et intention d'usage en phase avant usage de l'évaluation des gérontechnologies par un public âgé (Bouwhuis et al., 2008 ; Ebeli, 2005 ; Eyck, 2004 ; Smith, 2008). De la même façon dans certaines recherches, l'influence sociale prédit l'intention d'usage de technologies par les personnes âgées spécifiquement en phase d'acceptabilité *a priori* (Roelands et al., 2002 ; Mallenius et al., 2007). Le seul facteur individuel de l'UTAUT 2 n'ayant pas de lien prédictif de l'intention d'usage est l'habitude dans notre étude. Ce résultat semble concordant avec la littérature qui montre très peu d'études à notre connaissance (Macédo, 2017) mettant en évidence ce lien en phase avant usage et comparativement aux autres facteurs individuels.

3.2. Concernant la validation de notre méthodologie de co-conception

Une fois ces dimensions prédictives ciblées, un travail de co-conception (étude 1b) a été mené en *focus group* à taille restreinte (groupe de 8 personnes) afin de dégager des recommandations visant à améliorer la performance attendue et l'influence sociale dans l'objectif final d'améliorer l'intention d'usage d'HappyVisio. Nous avons ainsi mobilisé les leviers de persuasion technologique de Nemery et al. (2011) visant à améliorer les éléments de la gérontechnologie liés à la performance attendue (appel à l'action, attraction, balisage et expertise) et les éléments en lien avec l'influence sociale (légitimité, attractivité et personnalisation). Les leviers de balisage ont par exemple aidé les participants à formuler des recommandations concernant la performance attendue, spécifiquement de l'utilité destination orientée vers la tâche d'usage (Loup-escande et al., 2013) de la gérontechnologie. Par exemple,

plus de 3 participants sur 8 recommandent de « valoriser les plus d'HappyVisio : pratique/gratuit/à domicile/à distance » pour améliorer la performance attendue. En outre, des leviers d'attraction émotionnelle ont été mobilisés par les participants qui conseillent de « mettre en avant : les conférences : liées à la santé, au bien-être, à la vie pratique et à internet [...] qui sont les plus intéressants selon nous » afin d'améliorer la performance attendue en matière d'utilité-valeur orientée vers la réponse à leurs besoins et attentes (Loup-escande et al., 2013).

Les deux *verbatim* évoqués précédemment en référence à la performance attendue de la gérontechnologie reflètent des stratégies qui semblent en adéquation avec celles exposées dans le modèle psychosocial du bien vieillir SOC de Baltes et Baltes (1993). Ce modèle postule que pour faire face aux fragilités et limitations induit par le vieillissement les personnes âgées mettent en place certaines stratégies concernant leurs activités et la façon de les mener. En effet, les participants souhaitent une mise en lumière des avantages d'HappyVisio en matière de sélection des ateliers préventifs qui sont les plus intéressants pour eux (Malas *in* Guiot et al., 2012), une optimisation des coûts et des apprentissages liés à la gratuité et à la simplicité de la visiophonie et une compensation des difficultés de déplacement par un accès à distance et à domicile.

De la même façon les utilisateurs ont utilisé des leviers de co-conception liés aux différentes dimensions de l'influence sociale de la gérontechnologie. Par exemple, pour améliorer l'attractivité de l'image perçue du produit les utilisateurs conseillent de « ne pas montrer trop de personnes âgées ». Ce *verbatim* exprime la crainte des personnes âgées envers la stigmatisation sociale lié à l'image négative du vieillissement qui les rend réticents à être représenté au sein d'un produit ou de sa communication promotionnelle (Guiot et Urien, 2012).

Ensuite, les participants ont préconisé de « mettre sur la page d'accueil les partenaires publics, associatifs et mutualistes » afin d'augmenter la légitimité des soutiens institutionnels et organisationnels de la gérontechnologie. Enfin, pour améliorer les perceptions de la norme subjective les participants préconisent de « mettre des photos sur les témoignages pour identifier les utilisateurs et les rendre plus crédibles » car les participants déclarent « on ne voit pas d'éléments qui montrent l'adhésion des proches mais des témoignages qui montrent des avis d'utilisateurs quelconques ». Ces deux dernières recommandations témoignent d'un

phénomène de déprise par les personnes âgées (Barthe et al., 1988) qui recentrent et réduisent leur réseau social à des partenaires de confiance et de proximité tels que les aidants familiaux et professionnels (Clément, 2003). Cet atelier a ainsi permis aux utilisateurs âgés de formuler des recommandations pour l'amélioration de différentes dimensions prédictives de l'intention d'usage d'HappyVisio. Nous avons ensuite sélectionné les recommandations les plus fréquemment évoquées par les participants pour les transmettre au porteur de projet pour qu'il puisse modifier sa gérontechnologie en conséquence.

La dernière étape de l'étude d'HappyVisio était de vérifier si après le travail de co-conception en *living lab* effectué avec les seniors une différence significative dans l'évaluation de l'intention d'usage et de ses dimensions prédictives allait s'opérer. Conformément à nos attentes, notre quatrième étude a révélé une intention d'usage, une performance attendue et une influence sociale significativement plus élevées lors de l'évaluation de la seconde version d'HappyVisio modifiée à partir des préconisations des seniors que lors de l'évaluation de la première version des concepteurs. Par exemple, l'intention d'usage d'HappyVisio a significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception sur HappyVisio avec les seniors passant d'un score moyen de 6,07 à 6,73⁵. Concernant les dimensions de l'effort attendu, l'hédonisme, les conditions facilitatrices et l'habitude il n'y a pas eu de différence significative après notre travail de co-conception qui ne ciblait pas ces dimensions. En effet, les facteurs antécédents de l'intention d'usage dans l'UTAUT 2 sont indépendants (ils ne s'influencent pas mutuellement) dans les études mobilisant l'UTAUT 2 pour l'évaluation de gérontechnologies (Arenas Gaitan et al., 2015 et Macédo, 2017).

Nous avons pu ainsi démontrer tout l'intérêt d'une méthodologie de co-conception en *living lab* avec les seniors, basée sur une évaluation préalable des dimensions prédictives de l'intention d'usage.

⁵ Les réponses aux questionnaires sont classées sur une échelle d'intervalles allant de 1 à 10. 1 correspondant à un degré nul d'adhésion à la proposition évoquée et 10 correspondant à un degré maximum d'adhésion à la proposition évoquée.

Nous avons pu à travers cette première étude éprouver une méthodologie d'évaluation et de co-conception de l'acceptabilité d'une gérontechnologie (HappyVisio) avant son usage à travers 4 étapes. Cet ensemble d'étapes représente un canevas méthodologique de co-conception de l'acceptabilité d'une gérontechnologie (cf. Figure 23). Les résultats de l'étude de cette première gérontechnologie sont globalement significatifs et cohérents avec notre modèle d'évaluation et de co-conception basé sur l'UTAUT 2 et sur le *continuum* d'acceptabilité décrit par Terrade et al. (2009).

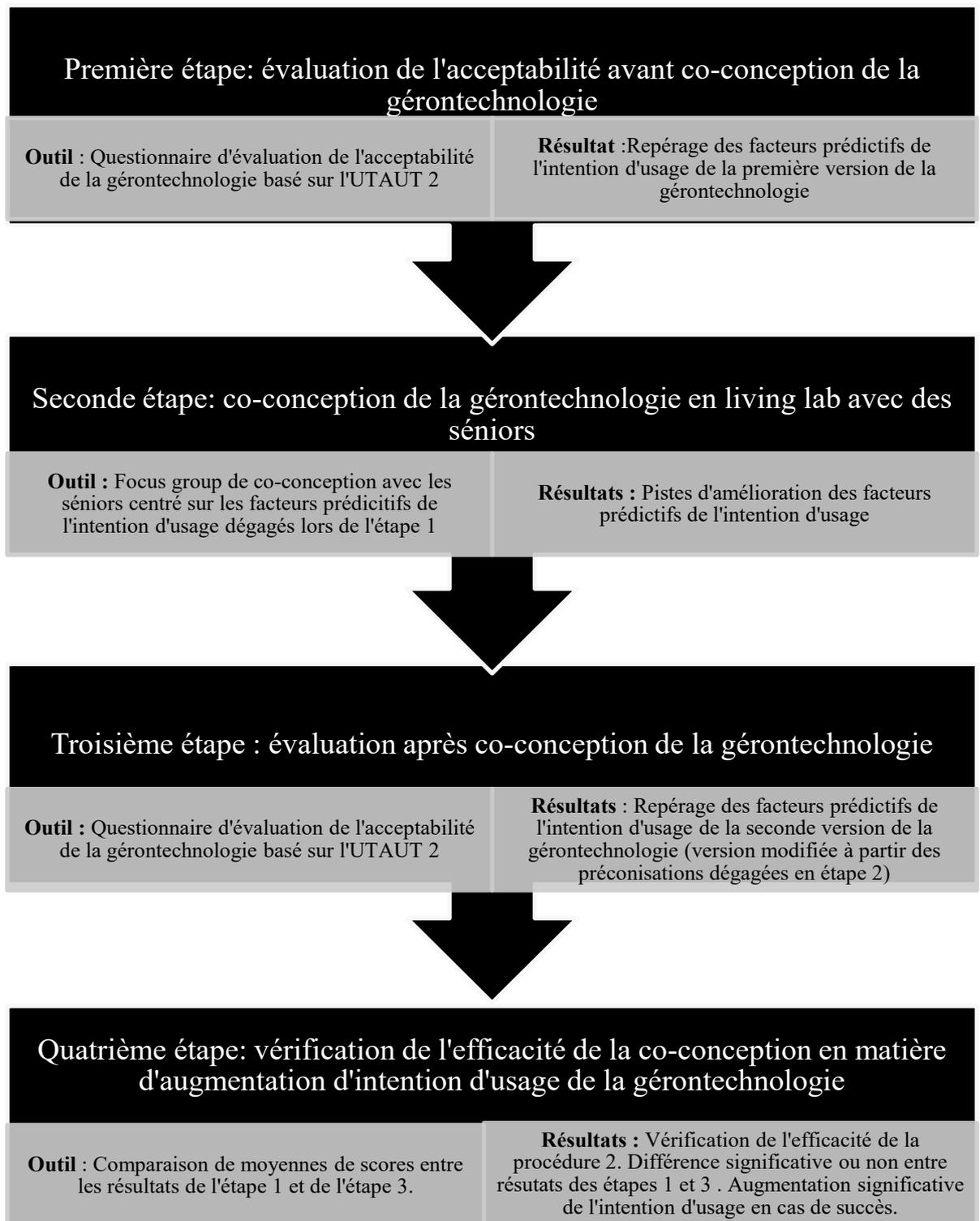


Figure 23. Canevas méthodologique d'évaluation et de co-conception de l'acceptabilité d'une gérontechnologie en fonction du temps de son usage

ETUDE 2 : ETUDE D'UN DISPOSITIF D'EVALUATION ET DE CO-CONCEPTION DE L'ACCEPTABILITE D'UNE APPLICATION DE *TELEMONITORING* POUR SENIORS (SILVER@HOME)

Introduction

Dans l'étude précédente, nous avons évalué une première gérontechnologie destinée à la promotion de la qualité de vie des seniors (HappyVisio) dans l'objectif d'éprouver la méthodologie que nous avons élaboré afin d'améliorer l'acceptabilité des gérontechnologies en *living lab*. Cette seconde étude complétera la première en éprouvant une seconde fois notre méthodologie à travers l'accompagnement d'une autre gérontechnologie (Silver@home) en phase de conception et pendant usage cette fois-ci. Silver@Home est un projet FEDER (Fond Européen de Développement Régional) Région Bretagne mené par AZNetwork. Cette gérontechnologie a pour objectif la prévention primaire des fragilités biologiques des seniors par le biais d'un auto-suivi de santé par le senior ou *télémonitoring*.

ETUDE 2A : EVALUATION DE LA PREMIERE VERSION DE SILVER@HOME

1. Méthode

1.1. Objectif

L'objectif de cette étude 2a est d'appliquer à une seconde gérontechnologie l'outil d'évaluation de l'acceptabilité que nous avons mis au point afin de vérifier sa pertinence. Cette première procédure vise également à identifier la ou les dimensions les plus prédictives de l'intention d'usage de Silver@home. Ces dimensions serviront de base de travail afin de modifier la gérontechnologie pour augmenter son acceptabilité.

1.2. Participants

66 personnes âgées de plus de 60 ans ont participé à cette étude dont 49 Femmes et 14 Hommes. 3 questionnaires incomplets ont été écartés de l'étude. L'âge des 63 participants restants varie entre 61 ans et 82 ans, l'âge moyen est de 74 ans et l'écart type est de 4,35.

1.3. Matériel

1^{er} Matériel

- Présentation du menu principal de l'application exposant les fonctionnalités de l'application Silver@home (cf. Figure 24).

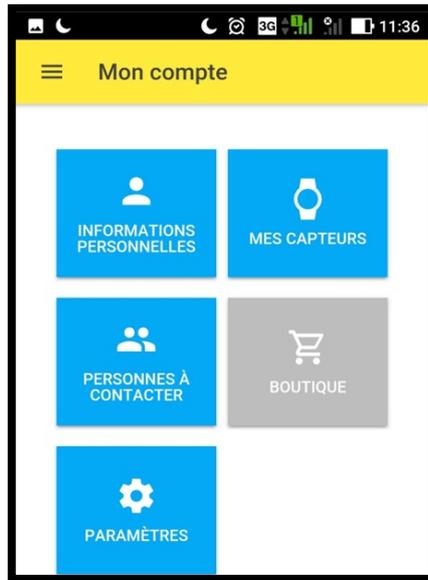


Figure 24. Menu principal de l'application exposant les fonctionnalités de l'application Silver@home avant co-conception

➤ Une tâche de lecture des données physiologiques

La consigne de cette tâche est la suivante : « Retrouvez le nombre de pas effectués au mois de Janvier 2019 sur l'application de Silver@home ». Cette tâche a été effectuée sur des ordinateurs contenant l'application Silver@home (cf. Figure 25).

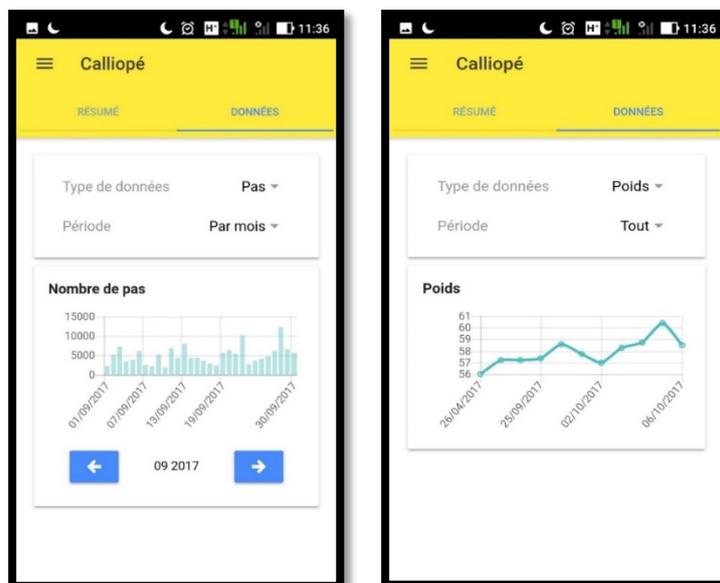


Figure 25. Ecrans utilisés pour la tâche de lecture des données physiologiques sur Silver@home

2nd Matériel :

- Le questionnaire élaboré à partir de l'UTAUT 2 (cf. Annexe 10)

Nous avons volontairement supprimé les items concernant le prix dans l'UTAUT 2 car le prix de la gérontechnologie étudiée n'est pas encore fixé par les porteurs de projet. La structure du questionnaire est la même que celle utilisée dans l'étude 1 (cf. Tableau 11).

1.4. Description de l'étude 2a :

L'évaluation a été menée avec les membres du Club utilisateurs d'Alençon. Les participants ont été installés en 6 groupes d'une dizaine de personnes dans une salle où les objectifs de l'étude leurs ont été présentés. Ensuite, nous avons présenté la gérontechnologie qu'ils allaient évaluer en phase de conception pendant usage en milieu contrôlé. Nous avons fait une succincte présentation du menu principal et des fonctionnalités de l'application Silver@home. Une tâche d'usage de l'application qui consistait à retrouver et lire une donnée physiologique à savoir le nombre de pas réalisés en septembre a été effectuée par tous les participants. Après cette courte tâche, un questionnaire composé de 28 items mesurant les différentes dimensions de l'UTAUT 2 excepté le prix leur a été administré. Le questionnaire comportait également une fiche signalétique au début permettant de caractériser nos participants.

2. Résultats

2.1. Analyse de validité structurelle du questionnaire

2.1.1. Etape 1 : les conditions de mise en œuvre

Les résultats des matrices de corrélations inter-items d'une même dimension montrent une corrélation significative à $p < .01$ de tous les items entre eux à plus de .30 (si l'on considère les corrélations moyennes inter-items). Ce qui signifie que tous les items peuvent être conservés pour notre analyse (Nunnally & Bernstein, 1994).

Par ailleurs, l'indice KMO sur la totalité des réponses de cette étude 2a est de .73 ce qui signifie que les variables forment un tout cohérent apte à l'analyse factorielle. De plus, les résultats du test de sphéricité de Bartlett indiquent un test significatif pour le questionnaire $\chi^2(\text{ddl}) = 1586,77 (378), p < .001$ montrant l'existence de liens entre les items (cf. Tableau 45).

Tableau 45. Résultats de l'indice KMO et au test de sphéricité de Bartlett de l'étude 2a.

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.			.73
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.		1586,77
	ddl		378
	Signification		.001

2.2. Etape 2 : L'analyse factorielle

2.2.1. Résultats

L'analyse factorielle exploratoire fait ressortir 7 facteurs correspondant à notre modèle de départ (UTAUT 2). L'analyse dégage 7 facteurs à conserver qui expliquent 82,13 % de la variance totale et ayant une valeur propre supérieure à 1 (cf. Tableau 46).

Tableau 46. Variance totale expliquée et des valeurs propres des facteurs extraits de la factorisation en axes principaux de l'étude 2a.

Facteur	Variance totale expliquée								
	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements			Sommes de rotation du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	6,85	24,47	24,47	6,69	23,90	23,90	6,13	21,88	21,88
2	4,41	15,76	40,23	4,15	14,81	38,72	2,00	10,71	32,59
3	3,90	13,92	54,15	3,64	13,01	51,73	2,86	10,22	42,81
4	2,64	9,41	63,56	2,37	8,47	60,20	2,85	10,16	52,97
5	2,22	7,92	71,48	2,02	7,21	67,40	2,38	8,51	61,48
6	1,65	5,89	77,37	1,48	5,30	72,70	2,23	7,96	69,44
7	1,33	4,76	82,13	1,06	3,79	76,49	1,97	7,05	76,49

La matrice de rotation nous offre plus de détails (cf. Tableau 47) :

- Le premier facteur rassemble les 7 items qui mesurent **les conditions facilitatrices** dans l'UTAUT 2. Les items de cet ensemble saturent fortement à $r > .90$ et explique 24,47 % de la variance.

- Le second facteur rassemble 5 items qui saturent fortement à $r > .80$ et explique 15,76 % de la variance. Ils correspondent aux items appartenant au facteur **d'influence sociale** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le troisième facteur rassemble 4 items qui saturent fortement à $r > .70$ et explique 13,92 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur de **performance attendue** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le quatrième facteur rassemble 3 items qui saturent fortement à $r > .70$ et explique 9,41 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **d'effort attendu** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le cinquième facteur rassemble 3 variables qui saturent à $r > .80$ et explique 7,92 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **hédonisme** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire

- Le sixième facteur rassemble 3 items qui saturent à $r > .70$ expliquant 5,89 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **d'intention d'usage** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le septième facteur rassemble 2 items qui saturent fortement à $r > .90$ expliquant 4,76 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **d'habitude** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

Tableau 47. Rotation de la matrice des facteurs après une factorisation en axes principaux de l'étude 2a.

Rotation de la matrice des facteurs ^a							
	Facteur						
	1	2	3	4	5	6	7
PERF 1			.90				
PERF 2			.72				
PERF 3			.77				
PERF 4			.86				
INTE 1						.83	
INTE 2						.78	
INTE 3						.72	
INFL 1		.82					
INFL 2		.80					
INFL 3		.60					
INFL 4		.68					
INFL 5		.79					
EFFO 1				.87			
EFFO 2				.69			
EFFO 3				.85			
EFFO 4				.76			
HEDO 1					.89		
HEDO 2					.89		
HEDO 3					.83		
COND 1	.94						
COND 2	.89						
COND 3	.92						
COND 4	.92						
COND 5	.90						
COND 6	.91						
COND 7	.96						
HABI 1							.95
HABI 2							.96

Méthode d'extraction : Factorisation en axes principaux.
Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.
a. Convergence de la rotation dans 6 itérations.

Purification de l'outil par l'ACP (analyse en composante principale) :

- L'ACP par le biais d'une rotation Varimax révèle également 7 facteurs qui expliquent 82,13 % de la variance totale (cf. Tableau 48) avec une structure cohérente par rapport à celle de notre construit de base (UTAUT 2). Les items sont tous bien discriminés et saturent tous sur le facteur qu'ils sont sensés mesurer. Il n'est donc pas nécessaire de supprimer d'item. Le questionnaire montre une bonne validité de construit au regard de cette analyse.

Tableau 48. Rotation de la matrice des composantes après une ACP de l'étude 2a.

	Rotation de la matrice des composantes ^a						
	Composante						
	1	2	3	4	5	6	7
PERF 1			.90				
PERF 2			.81				
PERF 3			.83				
PERF 4			.89				
INTE 1						.86	
INTE 2						.86	
INTE 3						.82	
INFL 1		.83					
INFL 2		.83					
INFL 3		.71					
INFL 4		.74					
INFL 5		.82					
EFFO 1				.91			
EFFO 2				.73			
EFFO 3				.88			
EFFO 4				.83			
HEDO 1					.91		
HEDO 2					.92		
HEDO 3					.89		
COND 1	.95						
COND 2	.91						
COND 3	.93						
COND 4	.93						
COND 5	.92						
COND 6	.92						
COND 7	.96						
HABI 1							.95
HABI 2							.97

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.

a. Convergence de la rotation dans 6 itérations.

2.3. Etape 3. Analyse de la cohérence interne du questionnaire

L'analyse de l'alpha de Cronbach montre une bonne cohérence interne des items au sein de chaque dimension. Ainsi, tous les alphas de Cronbach sont supérieurs à .70 ce qui montre une très bonne cohérence interne ⁶du questionnaire (cf. Tableau 49).

⁶ Ces résultats sont toutefois à nuancer puisqu'un facteur (conditions facilitatrices dépassent un Cronbach de .90. D'après Midy (1997, p.20) « un fort coefficient (supérieur à 0,9) peut être interprété positivement comme la preuve d'une faible part d'erreur de mesure. Mais il peut également être le signe d'une redondance des items».

Tableau 49. Résultats des alphas de Cronbach sur les dimensions de notre questionnaire d'acceptabilité de l'étude 2a.

Dimension	Alpha de Cronbach
Performance attendue	.89
Influence sociale	.86
Effort attendu	.89
Motivation hédonique	.90
Conditions facilitatrices	.97
Intention d'usage	.85

2.3.1. Analyse des effets prédictifs des facteurs latents corrélés avec l'intention d'usage

2.3.1.1. Mesure de la force des associations : corrélations

Notre second objectif étant de repérer les facteurs qui ont le plus d'influence sur l'intention d'usage, nous avons d'abord mesuré la force des associations entre nos facteurs et l'intention d'usage⁷. Les résultats du test de corrélations révèlent que les facteurs étant le plus fortement corrélés à l'intention d'usage sont l'effort attendu à .35 à $p < .01$ et la motivation hédonique à .45 à $p < .01$ (cf. Tableau 50). Nous travaillerons donc principalement sur ces deux dimensions afin d'améliorer l'acceptabilité du dispositif Silver@home en phase pendant usage. Ces résultats confirment pour ce qui est de l'effort attendu (Conci et al., 2009 ; Morrell, 2005 et Smith, 2008) et de la motivation hédonique (Conci et al., 2009 ; Heerink et al., 2008 et Macedo, 2017) les réflexions formulées dans notre cadre théorique (Terrade et al., 2009). En effet, pendant l'usage, les facteurs qui semblent affecter l'intention d'usage des gérontechnologies concernent principalement ces deux dimensions.

⁷ La distribution des données étant non normale nous avons fait le choix de calculer les corrélations entre facteurs à partir d'un test de corrélation non paramétrique : le taux de Kendall. Nous avons utilisé les médianes qui sont plus adaptées que des moyennes aux calculs de corrélations avec des tests non paramétriques (Howell et al., 2008).

Tableau 50. Corrélations inter-dimensions de l'étude 2a.

		med perf med inte med infl med effo med hedo med cond med hab							
Tau-B de Kendall	med perf	Coefficient de corrélation	1	-.05	.26**	-.02	.06	.10	.14
		Sig. (bilatéral)	.	.609	.004	.817	.502	.235	.119
		N	63	63	63	63	63	63	63
	med inte	Coefficient de corrélation	-.05	1	.08	.35**	.45**	-.02	-.06
		Sig. (bilatéral)	.609	.	.385	.001	.001	.817	.494
		N	63	63	63	63	63	63	63
	med infl	Coefficient de corrélation	.26**	.08	1	.05	.04	.16	.20*
		Sig. (bilatéral)	.004	.385	.	.576	.690	.075	.021
		N	63	63	63	63	63	63	63
	med effo	Coefficient de corrélation	-.02	.35**	.049	1	.26**	.043	.09
		Sig. (bilatéral)	.817	.001	.576	.	.004	.622	.321
		N	63	63	63	63	63	63	63
	med hedo	Coefficient de corrélation	.06	.45**	.04	.26**	1	-.01	.06
		Sig. (bilatéral)	.502	.001	.690	.004	.	.967	.525
		N	63	63	63	63	63	63	63
	med cond	Coefficient de corrélation	.10	-.02	.16	.04	-.01	1	.08
		Sig. (bilatéral)	.235	.817	.075	.622	.967	.	.342
		N	63	63	63	63	63	63	63
	med hab	Coefficient de corrélation	.14	-.06	.20*	.09	.06	.08	1
		Sig. (bilatéral)	.119	.494	.021	.321	.525	.342	.
		N	63	63	63	63	63	63	63

** . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

* . La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Med = médiane

Dans un second temps, nous avons voulu tester le modèle de prédiction entre nos facteurs et l'intention d'usage en comparaison avec notre modèle théorique de base. Pour ce faire, nous avons effectué une régression pas à pas, afin de tester nos facteurs de façon hiérarchisée en fonction de la force de leur association avec l'intention d'usage.

2.3.1.2. Mesure des effets prédictifs : régression pas à pas

Une régression pas à pas a été utilisée pour vérifier l'effet prédictif de chacun des facteurs de notre construit théorique sur l'intention d'usage de Silver@home. La régression pas à pas fait ressortir deux modèles prédictifs de l'intention d'usage (cf. Tableau 51). Le premier modèle révèle un lien positif significatif ($r = .66, p < .001$) entre motivation hédonique et intention

d'usage (cf. Tableau 52). La motivation hédonique explique à elle seul 66,1% de la variance de l'intention d'usage. L'intervalle de confiance pour la pente de droite de régression (au niveau de confiance de 95%) montre que chaque augmentation de la motivation hédonique attendue de 1 point pourrait augmenter l'intention d'usage d'une valeur comprise entre 0,44 et 0,80 point.

Tableaux 51. Récapitulatif des modèles de régression linéaire pas à pas de l'étude 2a.

Récapitulatif des modèles				
Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	.66 ^a	.44	.43	.77
2	.74 ^b	.55	.54	.69

a. Prédicteurs : (Constante), med hedo
b. Prédicteurs : (Constante), med hedo, med effo

Tableau 52. Résultats de la régression pas à pas pour de l'étude 2a.

		Coefficients ^a				Intervalle de confiance à 95,0% pour B		
		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés				
Modèle		B	Ecart standard	Bêta	t	Sig.	Borne inférieure	Borne supérieure
1	(Constante)	1,97	.30		6,62	.001	1,37	2,56
	med hedo	.62	.09	.66	6,88	.001	.44	.80
2	(Constante)	1,09	.35		3,12	,003	.39	1,79
	med hedo	.53	.09	.56	6,27	.001	.36	.70
	med effo	.27	.07	.35	3,91	.001	.13	,41

a. Variable dépendante : med inte

L'introduction de la variable d'effort attendu dans un second modèle permet d'augmenter la prédictivité du premier modèle (hédonisme) qui passe d'une variance expliquée de 66,1% à 74,3% du score de l'intention d'usage. Dans le second modèle, l'hédonisme explique 56,4% de la variance et l'effort attendu 35,2 % de la variance. Ce lien prédictif peut être qualifié de modéré (Chin, 1998) entre effort attendu, hédonisme et intention d'usage ($R^2 = .55$; $Bêta = .74$, $p < .01$). Les facteurs d'effort attendu et d'hédonisme sont donc les seuls facteurs qui prédisent de façon significative l'intention d'usage de Silver@home à ce stade avant usage. Nous allons par conséquent travailler ces deux dimensions avec les seniors afin de tenter d'augmenter

l'intention d'usage de Silver@home. Ces résultats confirment la pertinence du recours à notre modèle de co-conception basé sur le *continuum* de Terrade et al. (2009) qui souligne que les facteurs liés à l'expérience utilisateur que sont l'effort attendu (Conci et al., 2009 ; Morrell, 2005 et Smith, 2008) et l'hédonisme (Conci et al., 2009 ; Heerink et al., 2008 et Macedo, 2017) sont les plus influents en phase d'acceptation ou pendant usage de la gérontechnologie.

3. Conclusion

L'étude 2a nous a permis de vérifier une troisième fois la validité de notre outil d'évaluation de l'acceptabilité qui présente après son analyse une structure similaire à celle de l'UTAUT 2 et une cohérence interne satisfaisante malgré quelques alphas de Cronbach très élevés (supérieurs à .90). Par ailleurs, nous avons procédé dans cette étude 2a au recueil de données concernant les facteurs prédictifs et l'intention d'usage avant co-conception dans deux objectifs :

- D'une part, les données de l'étude 2a serviront à la validation ultérieure de notre méthodologie par la comparaison (étude 2d) avec les données recueillies après co-conception avec les personnes âgées (étude 2c).
- D'autre part, ces données de l'étude 2a nous permettent d'identifier les facteurs prédictifs de l'intention d'usage (effort attendu et motivation hédonique) pour mieux cibler notre travail de co-conception avec les personnes âgées dans l'étude 2b suivante.

Les facteurs prédictifs de l'intention d'usage de Silver@home révélés par ce questionnaire lors de l'étude 2a (effort attendu et motivation hédonique et) sont en cohérence avec notre cadre théorique (Terrade et al. 2009). Ces résultats sont par exemple en concordance avec les travaux de Smith (2008) de Morrell (2005, p. 28) et de Conci et al. (2009) qui démontrent l'influence de facteurs tels que l'utilisabilité et la facilité d'usage particulièrement en phase d'acceptation. De la même façon, l'intervention de la motivation hédonique en phase d'acceptation a été confirmée par Heerink et al. (2008), Macedo, (2017) et Conci et al. (2009).

ETUDE 2B : AMELIORATION DE SILVER@HOME PAR UNE CO-CONCEPTION EN LIVING LAB AVEC DES PERSONNES AGEES.

1. Méthode

1.1. Objectif

L'objectif principal de cette seconde étude est de dégager des pistes d'amélioration avec les seniors concernant les dimensions qui se sont avérées prédictives de leur intention d'usage de Silver@home à l'issue de l'étude 2a. Nous travaillerons par conséquent sur les aspects de Silver@home liés à la perception de l'effort attendu et de l'hédonisme en co-conception avec les seniors au vu de notre contexte d'étude en *living lab*.

1.2. Participants

9 personnes âgées de plus de 60 ans 6 femmes et 3 hommes ont participé à un *focus group* dans le but d'améliorer la page d'accueil de Silver@home. L'âge moyen est de 72 ans, l'écart-type de 6,16.

1.3. Matériel

- L'application Silver@home avant l'application de nos préconisations (cf. Figure 26)

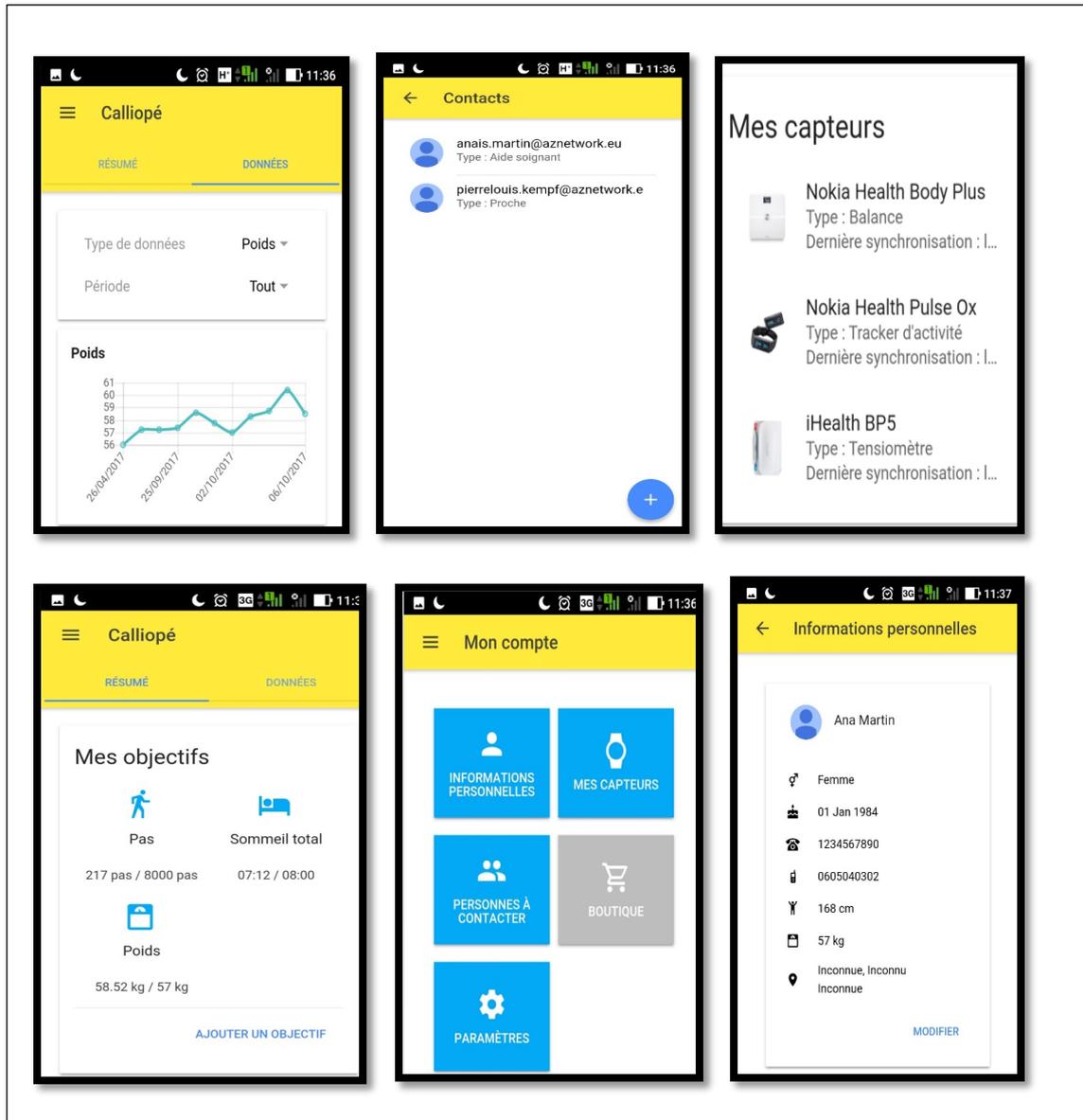


Figure 26. Captures d'écran de l'application Silver@home avant l'application de nos préconisations

➤ Un guide d'entretien et d'animation du *focus group*

Les critères principaux qui ont motivé nos choix pour outiller cette phase de co-conception sont les temps d'usage et de co-conception de la gérontechnologie, l'adéquation de la technique choisie pour améliorer les facteurs prédictifs de l'intention d'usage préalablement identifiés, et la taille et le rôle des groupes de participants à notre séance de co-conception. En phase de « conception » pendant un usage en milieu contrôlé, Labarthe et Francou (2014)

préconisent des outils appartenant au courant de l'ergonomie des IHM (Interactions-Homme-Machines). Ainsi, nous avons élaboré un guide d'entretien basé sur des critères ergonomiques pour IHM en lien avec l'effort attendu et la motivation hédonique pour structurer un *focus group* qui est un format adapté de co-conception pour les groupes restreints (Haegel, 2005, Kitzinger et al., 2004). Nous avons donc établi un thème principal de recherche, des sous-thèmes, des questions semi-directives et une grille d'analyse (cf. Tableau 53).

Pour spécifier le contenu de cette armature méthodologique, nous nous sommes basés principalement sur les construits théoriques de l'UTAUT 2 et sur des leviers de co-conception de la persuasion technologique (Nemery et al., 2011) ciblant l'ergonomie des IHM.

En premier lieu, pour aider les participants au repérage des éléments problématiques liés à l'effort attendu et la motivation hédoniques nous avons respectivement mobilisé les heuristiques d'utilisabilité Bastien et Scapin (1993) et les critères motivationnels et émotionnels (De Vicente et Pain, 2002). Ces deux méthodes d'inspection de l'ergonomie des IHM s'inscrivent dans les expertises conseillées par Labarthe et Francou (2014) à notre phase de conception pendant usage et visent le repérage d'éléments en lien avec nos deux dimensions de l'UTAUT 2 prédictives de l'intention d'usage.

Ensuite, nous avons mobilisé les leviers de co-conception de Nemery et al. (2011) en lien avec l'effort attendu (amorçage, pilotage et balisage) et la motivation hédonique (attirance, appel à l'action, encouragements et suggestion) pour soutenir les participants dans la formulation de pistes d'amélioration de ces éléments dans l'application de Silver@home.

Tableau 53. Architecture du guide d'entretien du *focus group* Silver@home de l'étude 2b.

Thème principal du <i>focus group</i> :			
Comment améliorer la perception de l'effort attendu et de l'hédonisme de l'application de Silver@home ?			
Sous thème numéro 1 : l'effort attendu			
Construit de base	Questions/éléments du site à modifier en lien avec ces concepts	Outils de co-conception en phase pendant usage	Exemples d'éléments liés à l'effort attendu
<p>Facilité d'usage perçue (Davis et al. 1989)</p> <p>Le degré de croyance que l'usage de la technologie sera sans effort.</p>	<p>Critères d'utilisabilité de Bastien et Scapin (1993) :</p> <p>Guidage : quelles catégories visuelles sont mal organisées et peu lisibles, lesquels manquent pour vous guider ?</p> <p>Charge de travail : quelles informations sont trop difficiles à retenir ou trop denses ?</p> <p>Contrôle explicite : quelles fonctions avez-vous du mal à contrôler ?</p> <p>Adaptabilité : quelles alternatives manquent pour arriver à une même action, un même but ?</p> <p>Gestion des erreurs : quelles options manquent pour corriger ses erreurs.</p> <p>Homogénéité : quels aspects manquent d'homogénéité de cohérence ?</p> <p>Signifiante des codes et dénominations : quelles dénominations, abréviations ou codes sont peu compréhensibles ?</p> <p>Compatibilité : Quels aspects de l'application ne sont pas compatibles avec un utilisateur de plus de 60 ans.</p>	<p>Leviers de la persuasion technologique liés à l'effort attendu (Nemery et al., 2011)</p> <p>- Amorçage d'action : stimuli et médias qui vont guider et déclencher les premières initiatives de l'utilisateur ;</p> <p>- Pilotage des premiers pas : facilitation des premières actions nécessaires à un usage de la technologie qui s'inscrit dans le temps.</p> <p>- Balisage : informations et indices visuels permettant de guider et orienter l'utilisateur.</p>	<p>- Amorçage : boutons, hyperliens, lecture d'une vidéo, affichage d'un article...</p> <p>- Pilotage : abonnement à une liste, un ajout à des newsletters, l'inscription à des sites, la création d'un profil dans un réseau social</p> <p>Balisage : flèches, menus, icônes ...</p>
Sous thème numéro 2 : la motivation hédonique			
Construit de base	Questions/éléments du site à modifier en lien avec ces concepts	Outils de co-conception en phase pendant usage	Exemples d'éléments liés à l'effort attendu
<p>Motivation hédonique (Brown and Venkatesh 2005)</p> <p>Plaisir ou <i>fun</i> dérivé de l'usage de la technologie.</p>	<p>Critères émotionnels et motivationnels (Vicente et Pain, 2002) liés à la motivation hédonique.</p> <p>Fantaisie : Environnements qui évoquent des images agréables qui permettent la projection et stimulent l'imaginaire.</p> <p>Quels éléments manquent ou sont à modifier ?</p> <p>Intérêt sensoriel : Curiosité suscitée par l'interface, appel à des graphiques, sons, vidéos...</p> <p>Quels éléments de l'application manquent ou sont à modifier ?</p> <p>Défi : besoin de challenge, de stimulation et de réalisation.</p> <p>Quels éléments de l'application manquent ?</p> <p>Intérêt cognitif : Intérêt suscité par les caractéristiques cognitives et épistémique de la tâche.</p> <p>Quels éléments de l'application manquent ou sont à modifier ?</p>	<p>Leviers de la persuasion technologique liés à la motivation hédonique (Nemery et al., 2011)</p> <p>- Attirance émotionnelle,</p> <p>- Appel à l'action,</p> <p>- Encouragements : récompenses ou renforcements par le système</p> <p>- Suggestion : manière d'éveiller chez l'utilisateur l'idée d'une chose ou d'un élément ou d'un événement sans en faire expressément mention.</p>	<p>Attirance émotionnelle : images et design graphique proche des valeurs et des besoins de l'utilisateur</p> <p>Appel à l'action : stimuli de surface qui appellent à l'action comme des bulles intempêtes appelées <i>pop-up</i> ou des images animées de format <i>gif</i></p> <p>Encouragements : scores, cadeaux, invitations, félicitations...</p> <p>Suggestion : éléments d'informations (podcast, articles, quizz...) en lien avec l'usage du produit technologique.</p>

1.4. Description de l'étude 2b

1.4.1. *Première phase de recensement des éléments à améliorer*

Dans un premier temps, nous avons débuté par une explicitation des dimensions à inspecter et améliorer que sont l'effort attendu et la motivation hédonique. Nous avons défini ces dimensions problématiques en mettant en évidence les différents construits théoriques qui les sous-tendent pour que les participants puissent aisément comprendre et repérer les éléments en lien avec ses dimensions. Par exemple, pour l'effort attendu nous avons explicité le concept de facilité d'usage perçue (Davis et al., 1989) sous-tendant la notion d'effort attendu. Ensuite nous avons recensé les éléments problématiques en lien avec ce concept à l'aide des différents critères d'utilisabilité de Bastien et Scapin (1993) (cf. Tableau 5) qui permettent de repérer les pistes à suivre pour la conception d'une interface simple d'usage et adaptée aux spécificités cognitives et motrices de ses usagers.

De la même façon, nous avons défini la motivation hédonique puis nous avons demandé aux participants de trouver des éléments problématiques en lien avec la motivation hédonique en se basant sur des critères émotionnels et motivationnels (De Vicente et Pain, 2002) de l'application (cf. Tableau 6). L'accent est mis sur des critères dépassant la praticité de l'interface dans l'objectif d'assurer le plaisir et l'expérience positive de l'usage. Ainsi, c'est l'expérience positive en matière de sensations et d'émotions qui est ici sondée notamment à travers des critères tels que l'intérêt cognitif et sensoriel suscités par l'usage de la technologie. Ces critères nous permettent ainsi d'étayer et de sonder les composants de la motivation hédonique que sont les notions de plaisir et d'intérêt. En effet, les trois items appartenant à la motivation hédonique évoquent l'amusement, l'intérêt et le plaisir (cf. Tableau 53) notions étayées par les critères de défi, de fantaisie, d'intérêt cognitif et sensoriel de De Vicente et Pain (2002).

1.4.2. *Seconde phase de co-conception de pistes d'amélioration des éléments problématiques :*

Dans cette phase, nous avons introduit les techniques de co-conception sur lesquelles

nous nous sommes basés pour formuler avec les seniors des pistes d'amélioration aux éléments problématiques de chaque dimension. Compte tenu du stade de développement de Silver@home situé dans un temps de co-conception à une étape de «conception» selon Labarthe et Francou (2014) nous avons décidé de recourir à des outils et approches en SHS spécifiques à cette étape. En effet, à ce stade de co-conception, il s'agit de présenter un prototype de l'application Silver@home dans l'objectif d'expérimenter les usages en milieu contrôlé afin de proposer des améliorations de ce dernier. Ainsi, nous avons décidé à partir des recommandations de Labarthe et Francou (2014) (cf. Figure 10) de recourir à un *Focus group* animé à l'aide d'un guide d'entretien et une analyse des contenus basés à la fois sur :

- Les résultats d'un test d'acceptabilité (UTAUT 2) identifiant les dimensions prédictives de l'intention d'usage de la première version Silver@home
- Des leviers de co-conception en lien avec les dimensions prédictives de l'intention d'usage Silver@home et s'inscrivant dans les expertises de la psychologie sociale et cognitive. Ces outils décrits par Nemery et al. (2011) sont les leviers d'amorçage d'action, de pilotage des premiers pas et de balisage que nous avons mobilisés pour améliorer la dimension de l'effort attendu. Puis, les leviers d'attraction émotionnelle, d'appel à l'action, d'encouragements et de sollicitation que nous avons utilisés pour améliorer la motivation hédonique

Pour la dimension de l'effort attendu nous avons cherché à modifier les éléments problématiques selon les concepts d'amorçage d'action, de pilotage des premiers pas et de balisage (Nemery et al., 2011). Ces concepts sont des leviers de co-conception d'interfaces de NTIC⁸ (Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication) basés sur des critères d'utilisabilité (Brangier et al., 2015) et donc directement en lien avec la notion d'effort attendu que nous cherchons à améliorer.

• ⁸ Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) sont définies comme l'« Ensemble des techniques utilisées pour le traitement et la transmission des informations (câble, téléphone, Internet, etc.) » (Larousse, 2020)

Le balisage a par exemple pour objectif de guider l'utilisateur de façon adaptée et homogène et à comprendre le fonctionnement de l'application grâce à des éléments visuels intelligibles. Ce levier aborde ainsi les dimensions de guidage (conseiller, orienter, informer et conduire l'utilisateur cf. Tableau 5) et de signification des codes et dénominations (adéquation entre les objets ou informations affichés et leurs référents cf. Tableau 5) contribuant à l'utilisabilité des interfaces selon Bastien et Scapin (1993).

L'amorçage d'action vise notamment l'allègement de la charge de travail de l'utilisateur en lui proposant des *stimuli* (média, boutons, liens, écrits...) pour faciliter ses premières initiatives sans qu'il n'ait à les rechercher. Les outils présents dans ce levier correspondent ainsi au critère d'allègement de la charge de travail (charge perceptive ou mnésique cf. Tableau 5) des utilisateurs selon Bastien et Scapin (1993).

Le pilotage des premiers pas vise à faciliter l'initiation de l'utilisateur via des outils tels qu'un abonnement à une liste, un ajout à des newsletters, l'inscription à des sites, la création d'un profil dans un réseau social, etc. (Nemery et al., 2011). Nous pouvons rapprocher ce levier aux critères d'utilisabilité de Bastien et Scapin (1993) de contrôle explicite (entrées des utilisateurs explicitement définies limitant ainsi l'ambiguïté et l'erreur cf. Tableau 5) et de gestion des erreurs (en évitant les interruptions et leurs conséquences négatives cf. Tableau 5). Par exemple, en facilitant l'inscription et la connexion à l'interface via un compte de réseau social préexistant on évite des erreurs et on augmente le contrôle de l'utilisateur sur le processus d'inscription en évitant de le perdre dans un processus fastidieux dès ses premiers pas sur l'interface.

Concernant la dimension de la motivation hédonique nous nous sommes basés sur les leviers d'attraction émotionnelle, d'appel à l'action, d'encouragements et de sollicitation (Nemery et al., 2011). Ces leviers de co-conception d'interfaces de NTIC intègrent principalement des critères émotionnels et motivationnels (De Vicente et Pain, 2002) très proches du concept de motivation hédonique (Brown and Venkatesh 2005).

L'attraction émotionnelle est liée aux éléments du design graphique qui reflètent une esthétique plaisante proche de ces valeurs et besoins. Ce levier est à rapprocher du critère émotionnel et motivationnel de fantaisie de De Vicente et Pain (2002) défini par

« l'appréciation des environnements qui évoquent des images agréables » (cf. Tableau 6). Pour créer ces éléments du plaisir visuel de l'usage, Nemery et al. (2011) citent comme exemple l'usage de couleurs vives et chaleureuses et une cohérence entre les éléments visuels et le texte (cf. Figure 27).

L'appel à l'action fait référence aux *stimuli* de surface permettant de suggérer une action de la part de l'utilisateur. L'appel à l'action peut répondre au besoin de stimulation évoqué dans le critère de défi (cf. Tableau 6) de De Vicente et Pain (2002). Nemery et al. (2011) citent comme exemple de préconisation d'appel à l'action, l'ajout de boutons appelant à l'usage (cf. Figure 27).

Les encouragements font référence aux éléments de l'application permettant de récompenser l'utilisateur ou de le soutenir dans ses efforts de manière positive afin qu'il poursuive l'usage de l'application (Nemery et al., 2011). Ces éléments sont des renforcements positifs et grâce à l'effet de récompense que les encouragements engendrent, ils vont maintenir un intérêt cognitif et un « plaisir de réalisation de la tâche » au sens de De Vicente et Pain (2002).

Les suggestions sont des éléments permettant d'éveiller la curiosité notamment intellectuelle de l'utilisateur de façon plaisante et de lui suggérer indirectement l'intérêt et les bénéfices de poursuivre l'usage de la technologie. A l'instar de l'appel à l'action, ils répondent au critère de défi de De Vicente et Pain (2002) mais de façon plus indirecte et subtile et en amont de l'usage. C'est par exemple l'usage d'une offre commerciale ciblée ou l'envoi de proposition par courriel liées au contenu des préférences de l'utilisateur.

Exemple d'interface :



Figure 27. Exemples d'interface appliquant des leviers de conception liés à des critères d'attractivité (attirance et appel à l'action) (tirés de Nemery et al., 2011).

2. Résultats

Nous avons transmis les préconisations de modification de l'effort attendu et de la motivation hédonique recueillant l'accord d'au moins 3 personnes sur 9 (cf. Tableau 54) au porteur du projet qui a pu modifier son application en conséquence.

Tableau 54. Verbatim recueillant l'accord d'au moins 3 personnes sur 9 en réponse aux questions du guide d'entretien du focus group de l'étude 2b.

Résultats du <i>focus group</i> :		
Comment améliorer la perception de l'effort attendu et de l'hédonisme de l'application de Silver@home ?		
Sous thème numéro 1 : l'effort attendu		
<i>Verbatim</i> concernant les éléments du site à modifier à partir des critères d'utilisabilité de Bastien et Scapin (1993)	Levier de co-conception liés à l'effort attendu (Nemery et al., 2011)	<i>Verbatim</i> de suggestions de modification
<p>Guidage : « Affichage un peu petit » « Ecran trop blanc » « Les couleurs verte et bleue ne sont pas distinctes » « bouton de menu avec des traits qui se déploient et menu déroulant pas assez visible et compréhensible »</p> <p>Charge de travail : « Le chemin pour accéder aux données selon apparait complexe et dur à retenir » « certains capteurs enregistrent plusieurs données, on ne se rappelle pas forcément quel capteur enregistre quelle donnée ».</p> <p>Contrôle explicite : « On sort de l'application sans le vouloir » « Il n'est pas évident d'arriver à la fonction d'affichage des courbes »</p> <p>Adaptabilité : « l'application manque de raccourcis »</p> <p>Gestion des erreurs : « Je n'arrive pas à revenir au menu principal »</p> <p>Homogénéité : « Il faut cliquer sur calories pour avoir les autres types de données, ce n'est pas intuitif »</p> <p>Signifiante des codes et dénominations : « Je préfère la distance en km plutôt qu'en nombre de pas » « Niveau d'activité : pas très clair, on ne voit pas à quoi correspondent les icônes ». « Pour les calories : on les a mangées ou dépensées ? On ne sait pas comment c'est » « Mesure effective/objectif : les 2 chiffres ne sont pas explicités mesuré par quel objet connecté ? » « On ne comprend pas à quoi sert le graphique sur le sommeil. »</p> <p>Compatibilité : « Volonté de voir des données et des conseils liés à l'alimentation des personnes âgées » « est-ce adapté pour notre santé » « Le terme inactif relève de l'ordre du jugement, c'est culpabilisant »</p>	<p>Amorçage d'action : stimuli et médias qui vont guider et déclencher les premières initiatives de l'utilisateur.</p> <p>Balissage : informations et indices visuels permettant de guider et orienter l'utilisateur.</p> <p>Pilotage des premiers pas : facilitation des premières actions nécessaires à un usage de la technologie qui s'inscrit dans le temps.</p>	<p>« Suggérer des actions sur l'application à l'aide de phrases simples. « fixer vous un objectif » « continuez à mesurer votre activité physique »</p> <p>« simplifier le menu en proposant plusieurs catégories sous forme de larges rectangles correspondant aux fonctions principales de l'application » « différencier les couleurs des rectangles présentant les catégories du menu principal » « illustrer les catégories principales à la fois avec un texte aux caractères de grande taille et bien contrastés ». « Marquer le nom des données mesurées sur les graphiques » « simplifier les échelles de temps ».</p> <p>« proposer une aide simplifiée qui montre où il faut cliquer pour obtenir une certaine information » « Ajouter des conseils de santé liés au vieillissement et aux données mesurées sous divers formats audio, vidéo, foire aux questions »</p>

Sous thème numéro 2 : la motivation hédonique

<i>Verbatim</i> concernant les éléments du site à modifier à partir des critères émotionnels et motivationnels de Vicente et Pain (2002).	Levier de co-conception lié à motivation hédonique (Nemery et al., 2011)	<i>Verbatim</i> de suggestions de modification
Fantaisie : « Les écrans sont un peu froids et font trop sérieux » « ça rappelle trop l'univers de la santé »	Attraction émotionnelle : Proposer un décor proche des préférences des utilisateurs.	« proposer un logo ou une image de fond sympathique en lien avec la qualité de vie » « ajouter des couleurs chaleureuses »
Intérêt sensoriel : « ça manque de couleurs chaleureuses » « ça manque d'images agréables et d'éléments qui donnent envie d'utiliser l'application » « les boutons sont trop géométriques et anguleux »	Appel à l'action : stimulations de surface qui visent à engendrer des interactions	« présenter la fonction de fixation des objectifs sous forme ludique comme un jeu de parcours par exemple avec des paliers à atteindre » « proposer une fonction où l'on peut partager ses performances avec des amis ou sa famille »
Défi : « Les objectifs sont présentés de façon trop chiffrée et peu précise » « les buts liés au nombre de pas, au sommeil et au poids paraissent arbitraires et simplistes ».	Encouragements ou récompenses par le système	« Ajouter des encouragements du type : bravo ! objectif atteint ! », « poursuivez, vous êtes sur la bonne voie ». « Sur l'écran d'accueil ajoutez une phrase chaleureuse comme par ex : Bonjour, nous sommes ravis de vous revoir » « rappeler à l'utilisateur la norme par rapport à son âge, sexe et poids pour qu'il puisse se repérer et fixer des objectifs réalistes ».
Intérêt cognitif : « l'application n'est pas très stimulante, il manque des conseils de santé en lien avec les données captées » « quel est le lien des objectifs avec les personnes âgées » « je ne comprends pas le sens des objectifs »	Suggestion : manière d'éveiller chez l'utilisateur l'idée d'une chose ou d'un élément ou d'un événement sans en faire expressément mention.	« ajouter sur le profil de l'utilisateur un tableau de bord résumant sa situation (ses succès, ses objectifs et la réaction de ses proches) pour qu'il s'approprie ses progrès et objectifs » « proposer des quizz santé ou des jeux mémoire »

2.1. Modifications de Silver@home liées à l'effort attendu

En matière d'amélioration de l'effort attendu Silver@home le porteur de projet a mis en place sur son application de nombreuses modifications et nouveaux éléments en se basant sur les *verbatim* des seniors.

2.1.1. Les modifications des éléments concernant le balisage

Les participants ont proposé de « simplifier le menu en proposant plusieurs catégories sous forme de larges rectangles correspondant aux fonctions principales de l'application »,

« différencier les couleurs des rectangles présentant les catégories du menu principal » et « illustrer les catégories principales à la fois avec un texte aux caractères de grande taille et bien contrastés ». A partir de ces suggestions, le porteur de projet a changé son menu principal en présentant les fonctionnalités de l'application dans l'écran du menu principal (cf. Figure 28) sous forme de vignettes de couleurs différentes et qui sont illustrées d'un texte agrandi et contrasté et d'une image qui résume leur but.

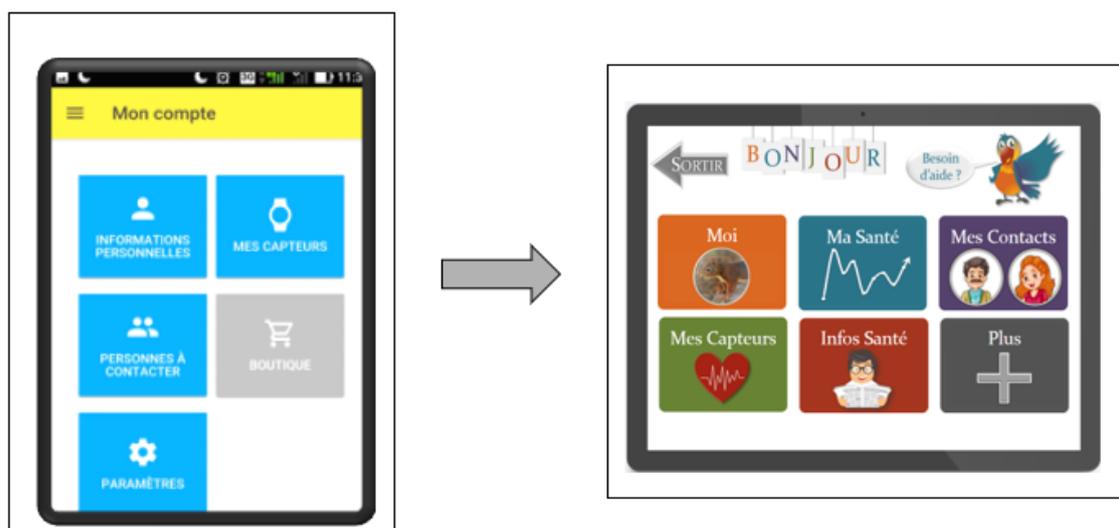


Figure 28. Le menu principal avant et après l'application de modifications par le porteur de projet

A partir du *verbatim* suivant : « marquer le nom des données mesurées sur les graphiques », le nom des données physiologiques mesurées a été ajouté en rouge avec un meilleur contraste de couleur par rapport au reste du graphique (cf. Figure 29).

Pour « simplifier les échelles de temps » et leur repérage selon la préconisation des participants, les échelles de temps ont été listées par le porteur de projet en 3 catégories : par semaine, par mois, ou un affichage de toutes les données mesurées directement à gauche des données. Le passage d'un mois à l'autre est plus facilement repérable car il est marqué sur les flèches qui amènent au mois précédent et suivant « AVANT » et « APRES » pour mieux guider l'utilisateur (cf. Figure 29 : capture d'écran « MON SUIVI »).

Sans se baser sur des *verbatim* de senior, les objectifs sont désormais présentés sous forme de ligne rouge sur les graphiques de données afin que les utilisateurs puissent se repérer par rapport à leurs défis quotidiens ou mensuels. (cf. Figure 29)

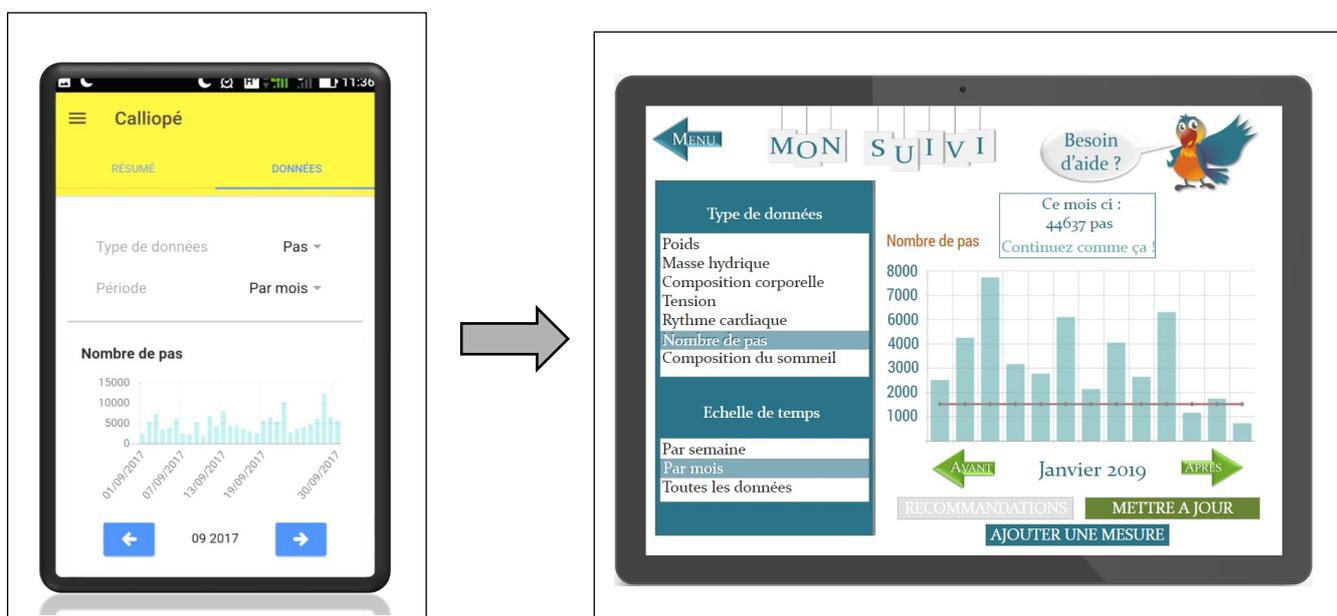


Figure 29. Les modifications effectuées concernant la lecture des données dans l'application Silver@home

2.1.2. Les modifications des éléments concernant l'amorçage

Le porteur de projet a apporté des modifications concernant l'amorçage en se basant à la marge du *verbatim* proposant de « Suggérer des actions sur l'application à l'aide de phrases simples. “fixez-vous un objectif” “ continuez à mesurer votre activité physique ». Ainsi, des boutons « ajouter une mesure » et « mettre à jour » et « recommandations » ont été ajoutés afin d'aider l'utilisateur à déclencher ses premières initiatives concernant l'ajout d'une mesure, la prise de mesure et la mise à jour des mesures. (Cf. Figure 29). De la même façon des boutons visant à modifier ou supprimer les contacts (proches et aidants professionnels) ayant accès ou non à l'application et aux alertes ont été ajoutés pour permettre à l'utilisateur de prendre ses premières initiatives concernant ses fonctions.

2.1.3. Les modifications des éléments liés au pilotage

Une bulle d'aide est présente sur tous les écrans de l'application et ce dès le menu principal. Elle permet de guider et d'assister la navigation et la compréhension de l'application et de ses diverses fonctionnalités (cf. Figure 30) Cette modification a été effectuée suite à la suggestion de « proposer une aide simplifiée qui montre où il faut cliquer pour obtenir une certaine information ».



Figure 30. Ajout d'une fonction d'aide déclenchée à partir d'un bouton présent sur tous les écrans de l'application.

2.2. Modifications de Silver@home liées à la motivation hédonique

2.2.1. Les modifications des éléments liés à l'attirance émotionnelle :

En se basant sur les *verbatim* suivants : « proposer un logo ou une image de fond sympathique en lien avec la qualité de vie » et « ajouter des couleurs chaleureuses » de nombreuses modifications ont été apportées par le porteur de projet. Des couleurs chaleureuses ont été ajoutées à l'application (rouge et orange). La version précédente présentait une prédominance d'une couleur bleue froide qui rappelait l'univers médical. Une mascotte sous forme de perroquet a été ajoutée dans le but de rendre l'application plus conviviale et ajouter un peu de fantaisie. C'est aussi un petit clin d'œil aux animaux de compagnie des personnes âgées sans pour autant utiliser l'image stigmatisante de la vieille dame accompagnée de son petit chien ou chat. Le perroquet sert aussi à présenter les bulles d'aide et les rendre plus conviviales (Cf. Figure 31).

2.2.2. Les modifications des éléments liés à l'appel à l'action

Le porteur de projet n'a pas apporté de modifications liées à l'appel à l'action à son application.

2.2.3. *Les modifications des éléments liés aux encouragements*

A partir des *verbatim* : « ajouter des encouragements du type : bravo ! Objectif atteint ! », « Poursuivez, vous êtes sur la bonne voie » des phrases d'encouragement ont été ajoutées par le porteur de projet sur les écrans concernant le suivi de santé telles que « ce mois-ci : 44637 pas. Continuez comme ça ! » Ou « Bravo, vous avez atteint votre objectif ! ». Le porteur de projet a ajouté sur l'écran d'accueil un « BONJOUR » coloré et en lettre capitales en suivant partiellement le *verbatim* : « sur l'écran d'accueil ajoutez une phrase chaleureuse comme par ex : Bonjour, nous sommes ravis de vous revoir ».

2.2.4. *Les modifications des éléments liés à la suggestion*

Le porteur de projet s'est basé sur la suggestion des participants de « proposer des quizz santé ou des jeux mémoire » et a décidé d'ajouter une catégorie infos santé au menu principal, elle donne accès à une sélection d'article de santé liés au vieillissement visant à motiver l'utilisateur de continuer à prendre soin de sa santé et de se fixer des objectifs et prendre des mesures physiologiques (Cf. Figure 31).



Figure 31. Ajout d'une catégorie « conseils santé » au menu principal comprenant des articles de prévention des fragilités liées au vieillissement.

En suivant partiellement la suggestion d'« ajouter sur le profil de l'utilisateur un tableau de bord

résumant sa situation (ses succès, ses objectifs et la réaction de ses proches) pour qu'il s'approprie ses progrès et objectifs » le porteur de projet a ajouté dans la catégorie « MOI » les défis personnels et dernières visites des contacts de l'utilisateur pour qu'il s'approprie mieux ses objectifs et la possibilité de les partager avec ses aidants personnels et professionnels. (Cf. Figure 32).

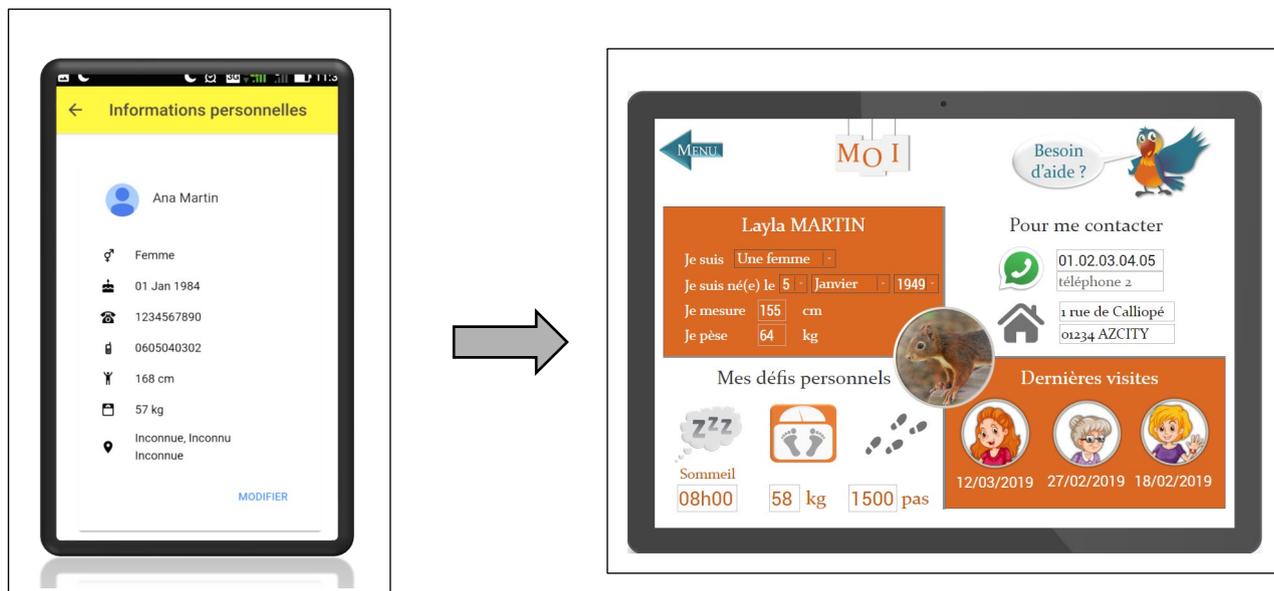


Figure 32. Ajout dans la catégorie informations personnelles les défis et dernières consultations des aidants professionnels et personnels de l'application.

3. Conclusion

Le recueil de données de l'étude 2a a permis de cibler les dimensions d'effort attendu et de motivation hédonique que nous avons tenté d'améliorer dans ce travail de co-conception avec les personnes âgées. Les participants ont pu formuler des préconisations d'amélioration par la combinaison de techniques s'inscrivant dans l'ergonomie des I-H-M conseillées par Labarthe et Francou (2014) à ce temps de co-conception pendant usage et à l'aide des leviers de co-conception de Nemery et al., (2011) ciblant l'effort attendu et la motivation hédonique. Les *verbatim* des participants concernant l'effort attendu et la motivation hédonique reflètent des préoccupations qui semblent en adéquation avec certains modèles biologiques du vieillissement. Par exemple, la revue de littérature des déclinés inhérents à un vieillissement normal décrite par Reerink-Boulangier (2012) met l'accent sur une hiérarchie des déclinés. Ainsi, au niveau perceptif la vision est l'un des premiers sens touchés par le vieillissement (Fontaine, 2006) et au niveau cognitif c'est la mémoire de travail

(Backman et al., 2001) et les fonctions de l'attention (Lemaire et Bherer, 2005) qui sont d'abord affectés. Nous retrouvons ces mêmes priorités dans les recommandations des utilisateurs qui souhaitent d'abord améliorer la lisibilité et simplifier et réduire les informations et unités organisatrices des menus de l'interface. Les participants suggèrent notamment de « simplifier le menu en proposant plusieurs catégories sous forme de larges rectangles correspondant aux fonctions principales de l'application » ou encore de « marquer le nom des données mesurées sur les graphiques » et de « simplifier les échelles de temps »

De la même façon, pour améliorer la motivation hédonique les participants conseillent de « rappeler à l'utilisateur la norme par rapport à son âge, sexe et poids pour qu'il puisse se repérer et fixer des objectifs réalistes » en ce qui concerne les objectifs de nombre de pas et de poids à atteindre. Ce *verbatim* reflète la prise de conscience et l'acceptation par les participants des limites motrices liées au vieillissement notamment au niveau de l'altération de la marche et des aptitudes physiques (Dargent-Molina, 1996 et Kemoun, 2002). Un autre exemple de cette prise de conscience réside dans le *verbatim* : « proposer des quizz santé ou des jeux mémoire » ce qui montre un souhait de stimulation et de renforcement des fonctions cognitives. Les fonctions cognitives qui concernent les connaissances consolidées dans le temps comme la mémoire à long terme et sémantique semblent mieux résister aux effets du temps (Mayhorn et al., 2004 cités dans Reerink Boulanger, 2012). Ce phénomène semble éclairer le désir des participants d'inclure des *quizz* au sein de l'application. Aussi, d'autres fonctions de la mémoire comme celles à court terme ou les fonctions attentionnelles sont plus touchées par le vieillissement (Porcher, 2018) ce qui pourrait expliquer le souhait des participants d'ajouter des ateliers mémoire et de concentrer les *quizz* sur des thématiques de santé dans un souci de prévention

Cet ensemble de préconisations ont été transmises au porteur de projet qui a pu modifier sa gérontechnologie en conséquence. Ensuite, cette nouvelle version de la gérontechnologie va être évaluée par un nouveau groupe de personnes âgées dans le but de valider notre méthodologie de co-conception (étude 2d) par la comparaison des résultats d'acceptabilité avant (étude 2a) et après co-conception (étude 2c).

ETUDE 2C : EVALUATION DE LA VERSION MODIFIEE DE SILVER@HOME

1. Méthode

1.1. Objectif

L'objectif premier de cette étude 2c est de permettre une validation supplémentaire de l'outil d'évaluation de l'acceptabilité que nous avons mis au point. Cette procédure va également nous permettre de vérifier si les facteurs latents et dimensions prédictives de l'acceptabilité dégagées lors de l'étude 2a le sont toujours et si ce lien prédictif est augmenté.

1.2. Participants

62 personnes âgées de plus de 60 ans ont participé à cette étude dont 38 femmes et 20 hommes. 4 questionnaires incomplets ont été écartés de l'étude. L'âge des participants varie entre 63 ans à 79 ans, l'âge moyen est de 72 ans et l'écart type est de 3,39.

1.3. Matériel

1^{er} Matériel :

- L'application de Silver@home après l'application de nos préconisations



Figure 33. L'application Silver@home après l'application de modifications par le porteur de projet

- Le questionnaire basé sur l'UTAUT 2 (cf. Annexes)

1.4. Description de l'étude 2c

L'étude 2c a été menée avec des membres et non membres du Club utilisateurs de TechSap Ouest distincts des participants de l'étude 1a sur la base du volontariat en deux sessions. Au total 62 personnes âgées de plus de 60 ans ont participé à cette phase d'évaluation. Ces participants sont composés de deux groupes de seniors. Le premier groupe est composé d'adhérents de l'association des retraités du Crédit Mutuel de Laval et le second groupe est composé de membres du club utilisateur de TechSap Ouest du Havre. En effet, le seul critère d'inclusion de l'étude est d'avoir plus de 60 ans. Les participants ont été installés en 6 groupes d'une dizaine de personnes dans une salle où les objectifs de l'étude leurs ont été présentés. Ensuite, nous avons présenté la gérontechnologie qu'ils allaient évaluer. Nous avons fait une succincte présentation du menu principal et des fonctionnalités de l'application Silver@home. Une tâche d'usage de l'application qui consistait à retrouver et lire une donnée physiologique à savoir le nombre de pas réalisés en Janvier selon les groupes a été effectuée par tous les participants. Après cette courte tâche, un questionnaire composé de 28 items mesurant les différentes dimensions de l'UTAUT 2 excepté le prix leur a été administré.

2. Résultats

2.1. Analyse de validité structurelle de notre questionnaire

2.1.1. Résultats de l'analyse factorielle

2.1.1.1. Etape 1 : les conditions de mise en œuvre

1^{ère} condition : Corrélations inter-items :

Les résultats des matrices de corrélations inter-items d'une même dimension montrent une corrélation significative à $p < .01$ de tous les items entre eux à plus de .30 (si l'on considère les corrélations moyennes inter-items). Ce qui signifie que tous les items peuvent être conservés pour notre analyse (Nunnally & Bernstein, 1994).

Par ailleurs, l'indice KMO sur la totalité des réponses de cette étude 2c est de 0,77 ce qui signifie que les variables forment un tout cohérent apte à l'analyse factorielle. De plus, les résultats du test de sphéricité de Bartlett indiquent un test significatif pour le questionnaire ($\chi^2(ddl) = 2128,40 (378), p < .001$) montrant l'existence de liens entre les items (cf. Tableau 55).

Tableau 55. Résultats à l'indice KMO et au test de Bartlett de l'étude 2c.

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.		.77
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	2128,40
	ddl	378
	Signification	.001

2.1.1.2. Etape 2 : L'analyse factorielle

L'analyse factorielle exploratoire fait ressortir 7 facteurs correspondant à notre modèle de départ (UTAUT 2). L'analyse dégage 7 facteurs à conserver qui expliquent 89,34 % de la variance totale et ayant une valeur propre supérieure à 1 (cf. Tableau 56).

Tableau 56. Variance totale expliquée et des valeurs propres des facteurs extraits de la factorisation en axes principaux de l'étude 2c.

Facteur	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements			Sommes de rotation du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	7,75	27,66	27,66	7,64	27,28	27,28	6,35	22,66	22,66
2	4,81	17,17	44,84	4,70	16,78	44,05	4,20	15,01	37,67
3	4,36	15,58	60,41	4,25	15,19	59,25	3,66	13,08	50,76
4	3,41	12,18	72,59	3,31	11,82	71,07	3,44	12,27	63,02
5	2,60	9,27	81,87	2,51	8,97	80,03	2,85	10,17	73,19
6	1,62	5,78	87,65	1,51	5,40	85,43	2,65	9,47	82,67
7	1,16	4,15	91,80	1,09	3,91	89,34	1,87	6,67	89,34

Méthode d'extraction : Factorisation en axes principaux.

La matrice de rotation nous offre plus de détails (cf. Tableau 57) :

- Le premier facteur rassemble les 7 items qui mesurent **les conditions facilitatrices** dans l'UTAUT 2. Les items de cet ensemble saturent fortement à $r > .90$ et explique 24,47 % de la variance.

- Le second facteur regroupe 5 items qui saturent fortement à $r > .80$ et explique 15,76 % de la variance. Ils correspondent aux items appartenant au facteur **d'influence sociale** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le troisième facteur regroupe 4 items qui saturent fortement à $r > .70$ et explique 13,92 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur de **performance attendue** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le quatrième facteur regroupe 3 items qui saturent fortement à $r > .70$ et explique 9,41 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **d'effort attendu** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le cinquième facteur regroupe 3 variables qui saturent à $r > .80$ et explique 7,92 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **hédonisme** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire

- Le sixième facteur regroupe 3 items qui saturent à $r > .70$ expliquant 5,89 % de la variance.

Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **d'intention d'usage** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

- Le septième facteur regroupe 2 items quiaturent fortement à $r > .90$ expliquant 4,76 % de la variance. Ces items correspondent aux items appartenant au facteur **d'habitude** dans le modèle UTAUT 2 à partir duquel nous avons construit ce questionnaire.

Tableau 57. Rotation de la matrice des facteurs après une factorisation en axes principaux de l'étude 2c.

	Facteur						
	1	2	3	4	5	6	7
PERF 1			.95				
PERF 2			.96				
PERF 3			.94				
PERF 4			.89				
INTE 1						.94	
INTE 2						.89	
INTE 3						.87	
INFL 1		.94					
INFL 2		.92					
INFL 3		.90					
INFL 4		.82					
INFL 5		.91					
EFFO 1				.91			
EFFO 2				.87			
EFFO 3				.89			
EFFO 4				.88			
HEDO 1					.93		
HEDO 2					.94		
HEDO 3					.92		
COND 1	.94						
COND 2	.94						
COND 3	.87						
COND 4	.93						
COND 5	.88						
COND 6	.93						
COND 7	.96						
HABI 1							.92
HABI 2							.94

Méthode d'extraction : Factorisation en axes principaux.
Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.
a. Convergence de la rotation dans 6 itérations.

Purification de l'outil par l'ACP (analyse en composante principale) :

- L'ACP par le biais d'une rotation Varimax (cf. Tableau 58) révèle également 7 facteurs qui expliquent 82,13 % de la variance totale avec une structure cohérente par rapport à celle de notre construit de base (UTAUT 2). Les items sont tous bien discriminés etaturent tous sur le facteur qu'ils

sont sensés mesuré. Il n'est donc pas nécessaire de supprimer d'item. Et le questionnaire montre une bonne validité de construit au regard de cette analyse.

Tableau 58. Rotation de la matrice des composantes après une ACP de l'étude 2c.

	Composante						
	1	2	3	4	5	6	7
PERF 1			.96				
PERF 2			.95				
PERF 3			.95				
PERF 4			.93				
INTE 1						.94	
INTE 2						.90	
INTE 3						.92	
INFL 1		.95					
INFL 2		.93					
INFL 3		.91					
INFL 4		.86					
INFL 5		.92					
EFFO 1				.92			
EFFO 2				.89			
EFFO 3				.91			
EFFO 4				.90			
HEDO 1					.95		
HEDO 2					.94		
HEDO 3					.94		
COND 1	.95						
COND 2	.94						
COND 3	.89						
COND 4	.94						
COND 5	.90						
COND 6	.94						
COND 7	.96						
HABI 1							.94
HABI 2							.95

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.

a. Convergence de la rotation dans 6 itérations.

2.1.1.3. Etape 3. Analyse de la cohérence interne du questionnaire

L'analyse de l'alpha de Cronbach montre une bonne cohérence interne des items au sein de chaque dimension. Ainsi, tous les alphas de Cronbach sont supérieurs à .70 ce qui montre une très

bonne cohérence interne ⁹du questionnaire (cf. Tableau 59).

Tableau 59. Résultats des alphas de Cronbach sur les dimensions de notre questionnaire d’acceptabilité de l’étude 2c.

Dimension	Alpha de Cronbach
Performance attendue	.97
Influence sociale	.95
Effort attendu	.95
Motivation hédonique	.97
Conditions facilitatrices	.98
Intention d’usage	.95

2.2. Analyse des effets prédictifs des facteurs latents corrélés avec l’intention d’usage

2.2.1. *Mesure de la force des associations : corrélations*

Notre second objectif étant de repérer les facteurs qui ont le plus d’influence sur l’intention d’usage nous avons d’abord mesuré la force des associations entre nos facteurs et l’intention d’usage. La distribution des données étant non normale nous avons fait le choix de calculer les corrélations entre facteurs à partir d’un test de corrélation non paramétrique : le *taux* de Kendall. Nous avons utilisé les médianes qui sont plus adaptées que des moyennes aux calculs de corrélations avec des tests non paramétriques (Howell et al., 2008). Les résultats du test de corrélation révèlent que les deux facteurs étant corrélés à l’intention d’usage sont l’effort attendu à .29 à $p < .01$ et les conditions facilitatrices à .24 à $p < .05$ (cf. Tableau 60).

⁹ Ces résultats sont toutefois à nuancer puisque 6 facteurs dépassent un Cronbach de .90. D’après Midy (1997, p.20) «un fort coefficient (supérieur à 0,9) peut être interprété positivement comme la preuve d'une faible part d'erreur de mesure. Mais il peut également être le signe d'une redondance des items ».

Tableau 60. Corrélations inter-dimensions de l'étude 2c.

			med perf	med int	med infl	med effo	med hedo	med cond	med hab
Tau-B de Kendall	med perf	Coefficient de corrélation	1	-.03	-.08	-.06	.01	.05	.09
		Sig. (bilatéral)	.	.737	.360	.518	.989	.568	.340
		N	58	58	58	58	58	58	58
	med int	Coefficient de corrélation	-.03	1	.04	.29**	.10	.14	.08
		Sig. (bilatéral)	.737	.	.633	.002	.256	.136	.365
		N	58	58	58	58	58	58	58
	med infl	Coefficient de corrélation	-.08	.04	1	-.19*	.04	.24*	-.10
		Sig. (bilatéral)	.360	.633	.	.043	.647	.011	.267
		N	58	58	58	58	58	58	58
med effo	Coefficient de corrélation	-.06	.29**	-.19*	1	.11	-.13	.06	
	Sig. (bilatéral)	.518	.002	.043	.	.244	.174	.514	
	N	58	58	58	58	58	58	58	
med hedo	Coefficient de corrélation	.01	.10	.04	.11	1	.18	-.09	
	Sig. (bilatéral)	.989	.256	.647	.244	.	.054	.350	
	N	58	58	58	58	58	58	58	
med cond	Coefficient de corrélation	.05	.14	.24*	-.13	.18	1	.14	
	Sig. (bilatéral)	.568	.136	.011	.174	.054	.	.143	
	N	58	58	58	58	58	58	58	
med hab	Coefficient de corrélation	.09	.08	-.10	.06	-.09	.14	1	
	Sig. (bilatéral)	.340	.365	.267	.514	.350	.143	.	
	N	58	58	58	58	58	58	58	

** . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

* . La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Med = médiane.

Dans un second temps, nous avons voulu tester le modèle de prédiction entre nos facteurs et l'intention d'usage en comparaison avec notre modèle théorique de base. Pour ce faire, nous avons effectué une régression pas à pas, afin de tester nos facteurs de façon hiérarchisée en fonction de la force de leur association avec l'intention d'usage.

2.2.2. *Mesure des effets prédictifs : régression pas à pas*

Une régression pas à pas a été utilisée pour vérifier l'effet prédictif de chacun des facteurs de notre construit théorique sur l'intention d'usage de Silver@home. La régression pas à pas fait ressortir deux modèles prédictifs de l'intention d'usage. Le premier modèle révèle un lien positif significatif

($r = .29, p < .001$) entre effort attendu et intention d'usage. L'effort attendu explique à elle seul 28,90 % de la variance de l'intention d'usage. L'intervalle de confiance pour la pente de droite de régression (au niveau de confiance de 95%) montre que chaque augmentation de la motivation hédonique attendue de 1 point pourrait augmenter l'intention d'usage d'une valeur comprise entre 0,03 et 0,54 point.

Tableau 61. Récapitulatif des modèles de régression linéaire pas à pas de l'étude 2c.

Récapitulatif des modèles				
Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	.29 ^a	.08	.07	.94
2	.42 ^b	.18	.15	.90

a. Prédicteurs : (Constante), med effo

b. Prédicteurs : (Constante), med effo, med cond

Tableau 62. Résultats de la régression linéaire pas à pas de l'étude 2c.

Coefficients ^a								
Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés		Intervalle de confiance à 95,0% pour B		
		B	Ecart standard	Bêta	t	Sig.	Borne inférieure	Borne supérieure
1	(Constante)	3,48	.73		4,74	.001	2,01	4,95
	med effo	.28	.13	.29	2,26	.028	.03	,54
2	(Constante)	2,10	.90		2,34	.023	.31	3,90
	med effo	.36	.12	.36	2,87	.006	.11	.60
	med cond	.21	.08	.31	2,48	.016	.04	.37

a. Variable dépendante : med int

L'introduction de la variable conditions facilitatrices dans un second modèle permet d'augmenter la prédictivité du premier modèle (effort attendu) qui passe d'une variance expliquée de 28,9% à 41,9% du score de l'intention d'usage. Dans le second modèle, l'effort attendu explique 36,2% de la variance et les conditions facilitatrices 31,2 % de la variance. Ce lien prédictif peut être qualifié de faible (Chin, 1998) entre effort attendu, conditions facilitatrices et intention d'usage ($R^2 = .18$; $\beta = .42, p < .01$). Ces résultats confirment partiellement les résultats de l'étude 2a. Après modification de la gérontechnologie par le porteur de projet on retrouve encore un effet prédictif de

l'effort attendu mais légèrement diminué, cet effet passe de 36,20 % à 31,20 % de variance expliquée de l'intention d'usage. L'hédonisme qui était prédictif de l'intention d'usage avant les modifications apportées à Silver@home ne l'est plus et ce facteur est remplacé par les conditions facilitatrices.

3. Conclusion

L'étude 2c nous a permis de recueillir les données nécessaires à une quatrième vérification de la validité de notre outil de mesure de l'acceptabilité. L'analyse factorielle montre une structure conforme à celle de l'UTAUT 2. Par ailleurs, l'analyse des données montre une bonne cohérence interne des items au sein de chaque dimension de l'UTAUT 2 malgré quelques alphas de Cronbach très élevés supérieurs à .90. Les analyses de régression révèlent des mêmes facteurs prédictifs de l'intention d'usage légèrement différents de ceux de l'étude 2a : l'effort attendu reste prédictif, la motivation hédonique ne l'est plus et les conditions facilitatrices le sont nouvellement. Enfin, ce recueil de données après co-conception (étude 2c) servira à la comparaison avec les données de l'étude 2a avant co-conception afin de valider notre méthodologie de co-conception dans l'étude 2d qui suit. Les résultats de l'étude 2a ne sont donc que partiellement confirmés dans l'étude 2c où l'on retrouve l'influence de l'effort attendu sur l'intention d'usage mais pas celle de la motivation hédonique. Les conditions facilitatrices sont également prédictives de l'intention d'usage dans cette étude qui porte sur l'évaluation de la seconde version de Silver@home en phase d'acceptation pendant usage. Une hypothèse expliquant cette divergence réside peut-être dans le travail de co-conception effectué par les seniors qui en modifiant la technologie aurait modifié les variables ayant un effet significatif sur l'intention d'usage. L'étude 2d sur l'effet de ce travail de co-conception sur les facteurs antécédents de l'acceptabilité nous offrira peut-être plus de données pour mieux interpréter ces résultats.

ETUDE 2D : EFFET DU TRAVAIL DE CO- CONCEPTION EN *LIVING LAB* AVEC LES SENIORS DU CLUB UTILISATEURS SUR L'ACCEPTABILITE DE SILVER@HOME

1. Méthode

1.1. Objectif

Nous souhaitons par le biais de cette étude 2d tester l'efficacité de notre méthodologie de co-conception en *living lab* avec les seniors du club usagers sur la gérontechnologie Silver@home. Nous avons en effet tenté d'améliorer les éléments en lien avec l'effort attendu et l'hédonisme présents sur Silver@home. Par ailleurs, nous savons grâce à l'étude 2a que l'effort attendu et l'hédonisme sont prédictifs de l'intention d'usage. Ce lien prédictif n'est confirmé dans l'étude 2c que pour l'effort attendu et non pour l'hédonisme. Nous souhaitons dans cette étude 2d vérifier notre seconde supposition qui stipule que notre co-conception en *focus group* a permis l'augmentation de l'intention d'usage par l'amélioration de l'effort attendu et de l'hédonisme de Silver@home.

1.2. Participants

121 personnes âgées de plus de 60 ans dont 87 Femmes et 34 Hommes. L'âge des participants varie entre 61 et 82 ans, l'âge moyen est de 73 ans, l'écart-type de 3,99. Ces participants sont les mêmes que ceux de l'étude 2a et 2c dont nous comparons les résultats respectifs à notre questionnaire de l'acceptabilité.

1.3. Matériel

- Les résultats de l'étude 2a qui sont les résultats de l'évaluation de la première version de Silver@home par 63 seniors de notre club usagers à l'aide de notre questionnaire d'évaluation de l'acceptabilité.

- Les résultats de l'étude 2c qui sont les résultats de l'évaluation de la seconde version de Silver@home (après application de nos préconisations) par 58 autres seniors (différents de ceux de l'étude 2a) à l'aide de notre questionnaire d'évaluation de l'acceptabilité (le même questionnaire que celui utilisé lors de l'étude 2a).

1.4. Description de l'étude

Nous souhaitons mesurer une différence de moyennes dans deux conditions : l'évaluation de la première et de la seconde version de l'application de Silver@home par deux échantillons indépendants de seniors. Pour ce faire, la distribution n'étant pas normale, le choix de tests non paramétriques est pertinent. En l'occurrence, le Test de Mann-Whitney est conseillé par l'arbre décisionnel de choix du test approprié pour des différences de moyennes de variables continues selon Kinnear et Gray (2005).

2. Résultats

2.1. Concernant l'intention d'usage

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version de Silver@home possède une moyenne de score à l'intention d'usage moins élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version de Silver@home qui applique nos préconisations d'amélioration de la performance attendue et de l'influence sociale. Cette différence de moyenne est significative d'après le test U de Mann-Whitney ($U = 702,50$ à $p < .001$). Nous pouvons affirmer que l'intention d'usage de Silver@home a significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception sur Silver@home avec les seniors passant d'un score moyen de 3,84 à 5,07¹⁰.

¹⁰ Les réponses aux questionnaires sont classées sur une échelle d'intervalles allant de 1 à 10. 1 correspondant à un degré nul d'adhésion à la proposition évoquée et 10 correspondant à un degré maximum d'adhésion à la proposition évoquée.

Tableau 63. Résultats au test de Mann-Whitney de l'étude 2d pour le facteur de l'intention d'usage.

Tests statistiques ^a	
	moy inte
U de Mann-Whitney	702,50
W de Wilcoxon	2718,50
Z	-5,84
Sig. asymptotique (bilatérale)	.001

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 64. Moyenne et écart type de l'intention d'usage des participants à l'étude 2a (Groupe 1) et 2c (Groupe 2).

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	3,84	63	1,00
2	5,07	58	1,05
Total	4,43	121	1,19

2.2. Concernant l'effort attendu

Nous constatons que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version de Silver@home possède une moyenne de score à l'effort attendu moins élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version de Silver@home qui applique nos préconisations d'amélioration de l'effort attendu et de l'hédonisme. Cette différence de moyenne est significative d'après le test U de Mann-Whitney ($U = 611,50$ à $p < .001$). Nous pouvons affirmer que l'effort attendu a significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 4,27 à 5,78. Les questions concernant l'effort attendu ont été formulé de façon négative, dès lors une augmentation du score de l'effort attendu signifie une amélioration de la perception de la gérontechnologie dont l'usage est perçu comme nécessitant moins d'effort. Ces résultats confirment une amélioration significative de la perception de l'effort attendu après la modification de Silver@home par le porteur de projet à la suite de nos préconisations.

Tableau 65. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur de l'effort attendu de l'étude 2d.

Tests statistiques ^a	
	moy effo
U de Mann-Whitney	611,50
W de Wilcoxon	2627,50
Z	-6,31
Sig. asymptotique (bilatérale)	.001

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 66. Moyenne et écart type de l'effort attendu des participants à l'étude 2a (Groupe 1) et 2c (Groupe 2)

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	4,27	63	1,26
2	5,78	58	.99
Total	4,99	121	1,36

2.3. Concernant l'hédonisme

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version de Silver@home possède une moyenne de score à l'hédonisme moins élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version de Silver@home qui applique nos préconisations d'amélioration de l'effort attendu et de l'hédonisme. Cette différence de moyenne est significative d'après le test U de Mann-Whitney ($U = 399,00$ à $p < .001$). Nous pouvons affirmer que l'hédonisme a significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 3,31 à 5,84. Ces résultats confirment une amélioration significative de la perception de l'hédonisme après la modification de Silver@home par le porteur de projet à la suite de nos préconisations.

Tableau 67. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur de l'hédonisme de l'étude 2d.

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	3,31	63	1,14
2	5,84	58	1,49
Total	4,52	121	1,83

Tableau 68. Moyenne et écart type de l'hédonisme des participants à l'étude 2a (Groupe 1) et 2c (Groupe 2).

Tests statistiques ^a		moy hedo
U de Mann-Whitney		399
W de Wilcoxon		2415
Z		-7,41
Sig. asymptotique (bilatérale)		.001

a. Variable de regroupement : Groupe

2.4. Concernant la performance attendue

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version de Silver@home possède une moyenne de score à la performance attendue plus élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version de Silver@home qui applique nos préconisations d'amélioration de l'effort attendu et de l'hédonisme. Cette différence de moyenne est significative d'après le test U de Mann-Whitney ($U = 1334$ à $p < .05$). Nous pouvons affirmer que la performance attendue a significativement baissé après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 5,77 à 5,44.

Tableaux 69. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur de performance attendue de l'étude 2d.

Tests statistiques ^a	
	moy perf
U de Mann-Whitney	1334
W de Wilcoxon	3045
Z	-2,56
Sig. asymptotique (bilatérale)	.011

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 70. Moyenne et écart type de la performance attendue des participants à l'étude 2a (Groupe 1) et 2c (Groupe 2).

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	5,77	63	1,50
2	5,44	58	1,16
Total	5,61	121	1,35

2.5. Concernant l'influence sociale

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version de Silver@home possède une moyenne de score à l'influence sociale plus élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version de Silver@home qui applique nos préconisations d'amélioration de l'effort attendu et de l'hédonisme. Cette différence de moyenne n'est pas significative d'après le test U de Mann-Whitney ($U = 1504,50$ à $p > .05$). Nous pouvons affirmer que l'influence sociale n'a pas significativement baissé après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 6,23 à 5,97.

Tableau 71. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur d'influence sociale de l'étude 2d.

Tests statistiques ^a	
	moy infl
U de Mann-Whitney	1504,50
W de Wilcoxon	3215,50
Z	-1,67
Sig. asymptotique (bilatérale)	.094

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 72. Moyenne et écart type de l'influence sociale des participants à l'étude 2a (Groupe 1) et 2c (Groupe 2).

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	6,29	63	1,02
2	5,97	58	1,29
Total	6,14	121	1,16

2.6. Concernant l'habitude

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version de Silver@home possède une moyenne de score à l'habitude moins élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version de Silver@home qui applique nos préconisations d'amélioration de l'effort attendu et de l'hédonisme. Cette différence de moyenne est significative d'après le test U de Mann-Whitney ($U = 934,50$ à $p < .001$). Nous pouvons affirmer que l'habitude a significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 2,55 à 3,85.

Tableau 73. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur de l'habitude de l'étude 2d.

Tests statistiques ^a	
	moy hab
U de Mann-Whitney	934,50
W de Wilcoxon	2950,50
Z	-4,63
Sig. asymptotique (bilatérale)	.001

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 74. Moyenne et écart type de l'habitude des participants à l'étude 2a (Groupe 1) et 2c (Groupe 2)

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	2,55	63	1,25
2	3,85	58	1,59
Total	3,18	121	1,56

2.7. Concernant les conditions facilitatrices

Nous pouvons constater que le Groupe 1 dans la condition d'évaluation de la première version de Silver@home possède une moyenne de score aux conditions facilitatrices plus élevée que le Groupe 2 en condition d'évaluation de la seconde version de Silver@home qui applique nos préconisations d'amélioration de l'effort attendu et de l'hédonisme. Cette différence de moyenne n'est pas significative d'après le test U de Mann-Whitney ($U = 1464$ à $p > .05$). Nous pouvons affirmer que les conditions facilitatrices n'ont pas significativement baissé après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception avec les seniors passant d'un score moyen de 5,21 à 4,70.

Tableau 75. Résultats au test de Mann-Whitney pour le facteur des conditions facilitatrices de l'étude 2d.

Tests statistiques ^a	
	moy cond
U de Mann-Whitney	1464
W de Wilcoxon	3175
Z	-1,884
Sig. asymptotique (bilatérale)	.060

a. Variable de regroupement : Groupe

Tableau 76. Moyenne et écart type des conditions facilitatrices des participants à l'étude 2a (Groupe 1) et 2c (Groupe 2)

Groupe	Moyenne	N	Ecart type
1	5,21	63	1,63
2	4,67	58	1,43
Total	4,97	121	1,55

3. Conclusion de l'étude 2

Les mêmes objectifs que dans l'étude 1 étaient poursuivis à travers l'étude de cette seconde gérontechnologie mais à un temps de co-conception plus avancé à un temps de « conception » en phase pendant usage. Ces objectifs sont la validation de notre outil de mesure de l'acceptabilité et la validation de notre méthodologie de co-conception des gérontechnologies.

3.1. Concernant la validation de notre outil d'évaluation de l'acceptabilité

Les résultats des études 2a et 2c ont permis une consolidation de la validité structurelle de notre questionnaire d'évaluation de l'acceptabilité. Les facteurs prédictifs de l'intention d'usage de Silver@home révélés par ce questionnaire lors de l'étude 2a sont en cohérence avec notre cadre théorique qui soutient l'idée d'une logique temporelle dans l'influence des facteurs d'acceptabilité sur l'intention d'usage des technologies (Terrade et al., 2009). Il s'agit en l'occurrence de l'influence de facteurs liés à l'usage de la technologie au sens de Dupuy (2016) à savoir l'effort attendu et la motivation hédonique qui sont les seuls facteurs prédictifs de l'intention d'usage de Silver@home dans l'étude 2a. Ces résultats sont en concordance avec les travaux de Smith (2008), de Morrell (2005) et de Conci et al. (2009) qui démontrent l'influence de facteurs tels que l'utilisabilité et la facilité d'usage particulièrement en phase d'acceptation. De la même façon, l'intervention de la motivation hédonique en phase d'acceptation a été confirmée par Conci et al. (2009), Heerink et al. (2008) et Macedo (2017).

Les résultats de l'étude 2a ne sont que partiellement confirmés dans l'étude 2c où l'on retrouve l'influence de l'effort attendu sur l'intention d'usage mais pas celle de la motivation hédonique. Les conditions facilitatrices sont également prédictives de l'intention d'usage dans cette étude qui porte sur l'évaluation de la seconde version de Silver@home en phase d'acceptation pendant usage. Ce résultat diffère légèrement du *continuum* de l'acceptabilité de Terrade et al. (2009) et du cycle de conception de Bobillier-Chaumon (2013). En effet, les conditions facilitatrices et les facteurs environnementaux conformément à Terrade et al. (2009) et Bobillier-Chaumon (2013) n'interviennent qu'en phase d'appropriation après un usage en milieu écologique. Van Biljon et al. (2008) soutiennent quant à eux l'idée, à travers leur modèle STAM, que les conditions facilitatrices parallèlement à des critères d'utilisabilité sont susceptibles d'intervenir en phase pendant usage.

3.2. Concernant la validation de notre méthodologie de co-conception :

Un travail de co-conception (étude 2b) a été mené en *focus group* à taille restreinte (groupe de 8 personnes) afin de dégager des recommandations visant à améliorer les dimensions prédictives de l'intention d'usage de Silver@home que sont l'effort attendu et la motivation hédonique. Nous avons ainsi mobilisé les leviers de persuasion technologique de Nemery et al. (2011) visant à améliorer les éléments de la gérontechnologie liés à l'effort attendu (amorçage, pilotage et balisage) et la motivation hédonique (attirance, appel à l'action, encouragements et suggestion) pour soutenir les participants dans la formulation de pistes d'amélioration de ces éléments dans l'application de Silver@home. Les

leviers de balisage ont par exemple aidé les participants à formuler des recommandations concernant l'effort attendu pour améliorer les critères d'utilisabilité de guidage, contrôle explicite et de réduction de la charge de travail (Bastien et Scapin, 1993) de la gérontechnologie. Ainsi, les participants suggèrent notamment de « simplifier le menu en proposant plusieurs catégories sous forme de larges rectangles correspondant aux fonctions principales de l'application » ou encore de « marquer le nom des données mesurées sur les graphiques » et de « simplifier les échelles de temps ».

Ces *verbatim* concernant l'effort attendu reflètent des préoccupations qui semblent en adéquation avec certains modèles biologiques du vieillissement. Par exemple, la revue de littérature des déclinés inhérents à un vieillissement normal décrite par Reerink-Boulanger (2012) met l'accent sur une hiérarchie des déclinés. Ainsi, au niveau perceptif la vision est l'un des premiers sens touchés par le vieillissement (Fontaine, 2006) et au niveau cognitif c'est la mémoire de travail (Backman et al., 2001) et les fonctions de l'attention (Lemaire et Bherer, 2005) qui sont d'abord affectés. Nous retrouvons ces mêmes priorités dans les recommandations des utilisateurs qui souhaitent d'abord améliorer la lisibilité et simplifier et réduire les informations et unités organisatrices des menus de l'interface.

De la même façon, les utilisateurs ont utilisé des leviers de co-conception de la motivation hédonique de la gérontechnologie. Par exemple, les participants ont utilisé le levier d'attraction émotionnelle de Nemery et al. (2011) lié au critère motivationnel de défi (De Vicente et Pain, 2002) et conseillent de « rappeler à l'utilisateur la norme par rapport à son âge, sexe et poids pour qu'il puisse se repérer et fixer des objectifs réalistes » en ce qui concerne les objectifs de nombre de pas et de poids à atteindre. Ce *verbatim* reflète la prise de conscience et l'acceptation par les participants des limites motrices liées au vieillissement notamment au niveau de l'altération de la marche et des aptitudes physiques (Dargent-Molina 1996 ; Kemoun 2002). Un autre exemple de cette prise de conscience concerne la mobilisation du levier de suggestion de Nemery et al. (2011) visant à améliorer le critère motivationnel d'intérêt cognitif de l'application (De Vicente et Pain, 2002). En effet, les participants préconisent de « proposer des quizz santé ou des jeux mémoire » ce qui montre un souhait de stimuler leurs fonctions cognitives. Les fonctions cognitives qui concernent les connaissances consolidées dans le temps comme la mémoire à long terme et sémantique semblent mieux résister aux effets du temps (Mayhorn et al., 2004 cités dans Reerink Boulanger, 2012). Ce phénomène semble éclairer le désir des participants d'inclure des *quizz* au sein de l'application. Aussi, d'autres fonctions de la mémoire comme celles à court terme ou les fonctions attentionnelles sont plus touchées par le

vieillesse (Porcher, 2018) ce qui pourrait expliquer le souhait des participants d'ajouter des ateliers mémoire et de concentrer les *quizz* sur des thématiques de santé dans un souci de prévention. Au final, nous avons sélectionné les recommandations les plus fréquemment évoquées par les participants pour les transmettre au porteur de projet pour qu'il puisse modifier sa gérontechnologie en conséquence.

Enfin, les résultats de l'étude 2d consolident l'intérêt d'un travail de co-conception en *living lab* sous format de *focus group* (étude 2b) basé sur les dimensions de l'acceptabilité préalablement identifiées comme prédictives de l'intention d'usage. En effet, les résultats de l'étude 2d ont montré une augmentation significative de l'intention d'usage, de l'effort attendu et de la motivation hédonique. Par exemple, l'intention d'usage de Silver@home a significativement augmenté après l'application des préconisations issues de notre travail de co-conception sur Silver@home avec les seniors passant d'un score moyen de 3,84 à 5,07. Les utilisateurs âgés de l'étude 2c perçoivent ainsi la seconde version de Silver@home modifiée à partir des recommandations faites par les personnes âgées de l'étude 2b comme plus facile d'usage (effort attendu), plus plaisante et intéressante sensoriellement et cognitivement (motivation hédonique) et ont davantage l'intention de l'utiliser que la première version de Silver@home évaluée dans l'étude 2a. Concernant les dimensions des conditions facilitatrices et de l'influence sociale il n'y a pas eu de différence significative après notre travail de co-conception qui ne ciblait pas ces dimensions. Par contre, l'analyse des résultats a montré une baisse significative de la performance attendue entre les deux groupes ayant évalué respectivement la première et la seconde version de Silver@home passant d'un score moyen de 5,77 à 5,44. Enfin, le facteur habitude a significativement augmenté après le travail de co-conception passant d'un score moyen de 2,55 à 3,85. Le second groupe ayant évalué la seconde de Silver@home est distinct du premier groupe ayant évalué la première version de cette technologie. De plus, ce second groupe a significativement plus l'habitude d'utiliser ce type d'application de santé qu'il considère comme significativement moins performante que le premier groupe. Bien que ce second groupe considère la seconde version de Silver@home comme étant significativement meilleure en matière d'effort attendu et d'hédonisme cela ne semble pas affecter leur évaluation de la performance attendue. Ces résultats peuvent s'expliquer par le caractère indépendant de ces facteurs. En effet, la performance attendue, l'effort attendu et l'hédonisme sont des facteurs qui ne semblent pas s'influencer mutuellement dans les études mobilisant l'UTAUT 2 pour l'évaluation de gérontechnologies (Arenas Gaitan et al., 2015 et Macédo, 2017).

DISCUSSION GENERALE

L'objectif principal de cette thèse était l'élaboration d'un dispositif suffisamment adapté vis-à-vis des spécificités et contraintes de notre contexte et objet d'étude afin d'accompagner tous les porteurs de projet au sein de TechSap Ouest dans l'amélioration de l'acceptabilité de leurs gérontechnologies. Les porteurs de projets au sein de TechSap Ouest développent des gérontechnologies dédiées à une large variété de profils de personnes âgées et arrivent à des stades de développement technologiques différents allant du concept au produit fini. C'est pourquoi, ce dispositif devait être suffisamment générique pour ne pas écarter des types d'utilisateurs ou de gérontechnologies. De plus, l'étude de notre contexte d'étude révéla des contraintes économiques orientant nos choix méthodologiques vers les modèles et outils les moins chronophages et les plus économiques en temps et ressources humaines. Forts de ces éclairages, nous avons recherché, les modèles d'évaluation et de co-conception les plus adaptés à nos contraintes contextuelles et à l'objectif principal de cette thèse. Une fois ces outils d'évaluation et de co-conception sélectionnés nous avons conceptualisé un dispositif d'accompagnement des porteurs de projets gérontechnologiques. Nous avons vérifié la pertinence de notre dispositif à travers l'accompagnement deux gérontechnologies (HappyVisio et Silver@home) appartenant à différents stades de développement respectivement au stade de concept et de prototype, et ciblant différentes dimensions préventives respectivement cognitive et biologique.

L'étude de la première gérontechnologie au stade de concept (HappyVisio) en phase avant usage nous a permis une première validation (étude 1a) de la structure de notre questionnaire d'évaluation en montrant une structure conforme à celle de l'UTAUT 2. L'étude 1c montre toutefois une structure légèrement différente du questionnaire qui a servi à l'évaluation de la seconde version d'HappyVisio après le travail de co-conception (étude 1b). En effet, on retrouve au sein de cette structure l'ensemble des facteurs excepté les facteurs de performance attendue et d'intention d'usage qui n'en forment plus qu'un. Par ailleurs, l'étude 1d a révélé une différence significative dans l'évaluation de l'intention d'usage et de ses dimensions prédictives (performance attendue et influence sociale) après le travail de co-conception en *living lab* effectué avec les seniors (étude 1b). Ces résultats (études 1a et 1c) ont permis d'une part de conforter notre cadre théorique qui stipule que les facteurs individuels tels que la performance attendue et l'influence sociale d'un usage potentiel de la technologie sont les facteurs

les plus prédictifs en phase avant usage (Silverstone et Haddon, 1996 et Terrade et al., 2009). Le seul facteur individuel de l'UTAUT 2 n'ayant pas de lien prédictif avec l'intention d'usage est, dans notre étude, l'habitude. D'autre part, nous avons pu démontrer tout l'intérêt de notre modèle de co-conception en *living lab* avec les seniors, basé sur une évaluation préalable des dimensions prédictives de l'intention d'usage par le biais de l'UTAUT 2.

L'étude de la seconde gérontechnologie au stade de prototype (Silver@home) en phase pendant usage nous a permis une seconde et une troisième validation (études 2a et 2c) de la structure de notre questionnaire d'évaluation en montrant une structure conforme à celle de l'UTAUT 2. Les facteurs prédictifs de nature technologique (effort attendu et motivation hédonique) de l'intention d'usage de Silver@home révélés par ce questionnaire lors de l'étude 2a sont en cohérence avec notre cadre théorique (Terrade et al., 2009). Les résultats de l'étude 2a ne sont que partiellement confirmés dans l'étude 2c où l'on retrouve l'influence de l'effort attendu sur l'intention d'usage mais pas celle de la motivation hédonique. Les conditions facilitatrices sont également prédictives de l'intention d'usage dans cette étude 2c qui porte sur l'évaluation de la seconde version de Silver@home en phase d'acceptation pendant usage. Enfin, les résultats de l'étude 2d ont montré une augmentation significative de l'intention d'usage, de l'effort attendu et de la motivation hédonique. L'ensemble des résultats de cette seconde étude consolident l'intérêt de mobiliser notre modèle de co-conception en *living lab* afin d'améliorer l'acceptabilité des gérontechnologies.

1. Concernant l'évaluation de l'acceptabilité des gérontechnologies

La logique que nous avons adopté dans notre dispositif d'accompagnement est d'abord de repérer les facteurs d'acceptabilité influençant l'usage des gérontechnologie pour ensuite appliquer des modèles et outils de co-conception adaptés à l'amélioration de ces facteurs. Les résultats de nos deux études sur des gérontechnologies apportent des données intéressantes quant à l'usage de l'UTAUT 2 en tant que modèle d'évaluation de l'acceptabilité. Notre précédente analyse de la littérature a fait émerger l'UTAUT 2 comme étant le modèle le plus adapté à notre contexte d'étude. En effet, ce modèle socio-cognitif présente un questionnaire succinct, robuste et mobilisable à différents temps d'usage qui interroge les perceptions subjectives des utilisateurs sur une durée courte (une vingtaine de minutes) et leur influence sur l'intention d'usage d'une technologie. Ce modèle inclut l'ensemble des catégories de facteurs individuels (avant usage), technologiques (pendant usage)

et environnementaux (après usage) prédictifs de l'intention d'usage d'une gérontechnologie (Dupuy, 2016 ; Gitlin, 1995 ; Yusif et al., 2016). Le questionnaire basé sur l'UTAUT 2 utilisé à travers nos deux études révèle des qualités satisfaisantes en matière de validité structurelle nous permettant une mesure fiable des effets prédictifs des facteurs antécédents de l'acceptabilité.

Quant à la nature des facteurs intervenant à chaque temps d'évaluation des gérontechnologies les résultats sont légèrement différents de ceux de notre cadre théorique basé sur le *continuum* de Terrade et al. (2009).

Les résultats de notre étude au temps évaluatif avant usage d'une gérontechnologie (HappyVisio) au stade de concept, confirment l'influence de facteurs de nature exclusivement individuels à savoir la performance attendue et l'influence sociale. Ces résultats sont conformes à notre modèle théorique stipulant la prédominance de facteurs individuels en phase avant usage (Terrade et al., 2009). Le temps d'évaluation avant usage d'une technologie se caractérise par une absence de manipulation de la technologie. Cette absence de manipulation pourrait expliquer la prépondérance de représentations subjectives de la technologie. Ainsi, on retrouve dans la littérature l'influence de plusieurs construits de base de la performance attendue en phase avant usage tels que les perceptions d'utilité (Bouwuis et al., 2008 ; Michel et al., 2009) ou d'avantage relatif (Peek et al., 2014). De la même façon, pour l'influence sociale la littérature relate l'influence avant usage des normes subjectives (Mallenius et al., 2007, Roelands et al., 2002) et de l'image sociale tels que le caractère stigmatisant (Peek et al., 2014 ; Yusif et al., 2016) ou étrange de la technologie (Gucher et al., 2012). Enfin, le dernier facteur individuel étudié dans cette thèse, l'habitude, n'a montré aucun effet significatif sur l'intention d'usage. Ce facteur est à la croisée de plusieurs dimensions, il est à la fois culturel car hérité d'un système de valeurs (Bourdieu, 1986) et comportemental dans le sens où il désigne des automatismes et une forte tendance à répéter un comportement (Venkatesh et al., 2012). Ce positionnement complexe explique, selon nous, l'absence d'influence de l'habitude sur un temps d'évaluation spécifique. De plus, rares sont les études comme celle de Macédo (2017) qui confirment l'effet de l'habitude sur l'intention d'usage en phase avant usage.

Concernant l'intervention de facteurs spécifiquement technologiques à un temps évaluatif pendant usage, les résultats de notre seconde étude divergent légèrement de ceux de notre cadre théorique (Terrade et al., 2009). Avant notre travail de co-conception, les résultats de notre seconde étude montrent une influence de facteurs exclusivement technologiques (effort attendu et motivation

hédonique) sur l'intention d'usage. En effet, notre analyse de la littérature mentionne une prépondérance, en phase d'évaluation pendant usage, de l'influence des dimensions d'utilisabilité (Smith 2008 ; Morrell, 2005) et hédoniques (Heerink et al., 2008 ; Macedo, 2017) sur l'intention d'usage de la technologie. Ces dimensions sont directement liées à l'expérience de l'utilisateur avec la technologie (Terrade et al., 2009), c'est pourquoi, il apparaît cohérent qu'elles aient une influence prédominante lors d'un usage de la technologie en milieu contrôlé. Cependant, après le travail de co-conception effectué sur ces deux facteurs, nos résultats présentent une légère divergence. Cette fois-ci, l'effort attendu et les conditions facilitatrices sont prédictifs de l'intention d'usage mais pas la motivation hédonique. Ce résultat est partagé par Van Biljon et al. (2008) qui soutiennent l'idée, à travers leur modèle STAM, que les conditions facilitatrices parallèlement à des critères d'utilisabilité sont susceptibles d'intervenir en phase pendant usage. Deux hypothèses sont susceptibles d'éclairer ce résultat :

1. La première hypothèse provient de l'absence de consensus dans la littérature sur l'existence d'une frontière bien nette qui distinguerait la nature des facteurs intervenant pendant un usage en milieu contrôlé et après un usage en milieu écologique. Si la frontière entre la phase avant et après usage est bien nette et consensuelle dans les différents modèles temporels de conception et d'évaluation de l'acceptabilité des TIC (Bobillier-Chaumon, 2013 ; Silverstone et Haddon, 1996 ; Terrade et al., 2009 et Van Biljon et al., 2008), elle apparaît un peu plus floue et controversée lorsqu'il s'agit de différencier un usage à court terme en milieu contrôlé et à plus long terme en milieu écologique concernant la nature des facteurs influençant l'intention d'usage des technologies. En effet, ces modèles s'accordent en phase avant usage pour mettre en avant des facteurs principalement représentationnels tels que les perceptions *a priori* (Terrade et al., 2009), le sens et la motivation subjectifs à l'usage de la technologie (Silverstone et Haddon, 1996), l'utilité perçue et l'influence sociale (Van Biljon et al., 2008) ou l'acceptabilité sociale définie en termes de représentation *a priori* (Bobillier-Chaumon, 2013). Dans la phase pendant usage, ce consensus et ces frontières entre temps d'usage est moins clairs. Certains modèles soulignent l'intervention de facteurs ergonomiques et d'expérience utilisateurs liés exclusivement à l'usage de la technologie à court terme (Bobillier-Chaumon, 2013 et Terrade et al., 2009) alors que d'autres auteurs (Silverstone et Haddon, 1996 et Van Biljon et al., 2008) ne font pas de distinction nette entre usage à court terme en milieu contrôlé et à long terme en milieu réel et font intervenir à la fois des facteurs ergonomiques mais également des facteurs environnementaux comme les conditions

facilitatrices.

2. La seconde hypothèse résiderait dans le travail de co-conception effectué et son effet sur les facteurs ciblés. En améliorant la perception de la motivation hédonique (+76,44%) celle-ci ne serait plus prédictive de l'intention d'usage pour les participants qui s'intéressent désormais aux conditions facilitatrices. L'évolution de la nature des facteurs prédictifs après co-conception pourrait être corrélée à l'intensité de l'augmentation des scores ciblés par ce travail de co-conception. Ainsi, cela expliquerait les raisons pour lesquelles l'unique facteur dont la nature a évolué après le travail de co-conception, à savoir la motivation hédonique, est également celui qui augmente le plus significativement après co-conception (+76,44%) en comparaison avec les autres facteurs tels que l'effort attendu (+35,36%), la performance attendue (+9,78%) ou encore l'influence sociale (+10,38%). Faut-il comprendre que l'amélioration significative de la perception de l'effort attendu et de la motivation hédonique a permis aux utilisateurs de se projeter dans un usage en milieu écologique ? Les participants auraient, ainsi, changé de point de focalisation abandonnant l'intérêt pour une motivation hédonique en milieu contrôlé pour les conditions facilitatrices de l'usage de la gérontechnologie en milieu écologique. Sans remettre en question notre cadre théorique, ces résultats apportent une nuance importante quant à l'impact de la co-conception sur la nature des facteurs prédictifs après usage. Pour Dubé et al. (2014), au sein d'un *living lab*, l'augmentation de l'acceptabilité est un indicateur de la réussite du travail de co-conception et de la possibilité de passer à un stade de développement plus abouti de la technologie. Des facteurs prédictifs évoluant vers une nature de facteurs intervenant à un temps d'évaluation plus avancé c'est-à-dire en passant de facteurs individuels (avant usage), à des facteurs technologiques (pendant usage en milieu contrôlé) et enfin environnementaux (après usage en milieu réel), seraient un indicateur supplémentaire de la possibilité de passer à un stade de développement plus abouti de la technologie sur le cycle de co-conception allant du stade de concept vers le stade de prototype et enfin de produit fini. Par exemple, après le travail de co-conception effectué dans l'étude de notre seconde gérontechnologie, le facteur prédictif de l'intention d'usage est passé d'une nature technologique (la motivation hédonique) à une nature environnementale (les conditions facilitatrices) ce qui pourrait indiquer la possibilité de passer à un stade de développement plus avancé concernant ce facteur. Au contraire, l'absence de changement opérant lors de l'évaluation des facteurs prédictifs après co-conception signalerait la nécessité de reprendre le travail de co-conception et de relancer une

boucle itérative (évaluation-co-conception-réévaluation) d'accompagnement de la technologie. Par exemple, lors de notre première étude, après le travail de co-conception la nature des facteurs prédictifs de l'intention d'usage n'a pas évoluée ce qui indiquerait la nécessité de continuer à travailler sur la technologie à un même stade de développement. Une régression de la nature des facteurs prédictifs de l'intention d'usage vers un temps d'évaluation moins avancé indiquerait la nécessité de reprendre le développement de la technologie à un stade antérieur sur le cycle de co-conception.

En conclusion, les résultats de nos travaux présentent des implications intéressantes du point de vue de l'évaluation de l'acceptabilité des gérontechnologie. L'usage d'un questionnaire basé sur l'UTAUT 2 apparaît comme étant approprié afin de déterminer la nature des facteurs prédictifs de l'intention d'usage aussi bien avant usage de la gérontechnologie que pendant un usage de la gérontechnologie en milieu contrôlé. L'augmentation significative des scores des facteurs prédictifs de l'acceptabilité et l'augmentation de l'intention d'usage sont des indicateurs de réussite du travail de co-conception. L'évolution de la nature de ces facteurs prédictifs vers une catégorie de facteurs intervenant à un temps d'évaluation plus avancé couplé à leur augmentation significative seraient des indicateurs potentiels de la possibilité de passer à un stade de développement technologique plus abouti.

2. Concernant la co-conception de l'acceptabilité des gérontechnologies

Nos travaux de co-conception ont permis une augmentation significative de l'intention d'usage des deux gérontechnologies étudiées. Bien qu'encourageant, ces résultats restent toutefois perfectibles : nous avons observé une augmentation de 10,87% de l'intention d'usage de la première gérontechnologie et de 32,03% de la seconde gérontechnologie. Une marge d'amélioration de ces résultats pourrait provenir du temps limité de co-conception (un atelier d'un après-midi) qui pourrait être développé. En effet, des résultats jugés insuffisants signaleraient la nécessité d'effectuer une boucle itérative supplémentaire d'évaluation-co-conception-réévaluation, afin d'obtenir une augmentation satisfaisante des facteurs prédictifs et de l'intention d'usage.

Quant à la variabilité des résultats en matière d'augmentation d'intention d'usage entre la première et seconde gérontechnologie pourrait s'expliquer par l'utilisation du modèle de co-

conception de Nemery et al. (2011) qui s'inscrit dans le courant de l'expérience utilisateur et qui présente plus de leviers d'inspiration ergonomique intervenant en phase pendant usage en milieu contrôlé et orientés vers la modification de la technologie que de leviers psychosociaux liés aux perceptions de l'utilisateur âgé intervenant avant usage. Ces leviers se sont ainsi avérés plus efficaces en ce qui concerne l'amélioration de facteurs technologiques intervenant en phase pendant usage en milieu contrôlé tels que l'effort attendu (+35,36%) et la motivation hédonique (+76,44%) que de facteurs individuels liés à des représentations subjectives avant usage, tels que la performance attendue (+9,78%) et l'influence sociale (+10,38%) de la gérontechnologie. En effet, les *verbatim* des participants âgés à l'atelier de co-conception concernant les dimensions de performance attendue et d'influence sociale reflètent plus de concordance avec des théories psychosociales du bien-vieillir qu'avec des leviers ergonomiques liées à la technologie. Ce décalage pourrait être résorbé par un travail d'adaptation des leviers de Nemery et al. (2011) liés aux facteurs individuels que sont l'utilité et l'influence sociale. En effet, une adaptation des leviers d'appel à l'action, de balisage, d'attraction émotionnelle et d'expertise aux théories psychosociales du vieillissement optimiserait peut-être leur effet sur la performance attendue. Par exemple, les *verbatim* concernant la performance attendue tels que : « mettre en avant : les conférences liées à la santé, au bien-être, à la vie pratique et à internet [...] qui sont les plus intéressants selon nous » ou encore « valoriser les plus d'HappyVisio : pratique/gratuit/à domicile/à distance » reflètent des représentations (attentes en matière d'usage et de besoins) de la gérontechnologie qui semblent en adéquation avec le modèle psychosocial du bien vieillir de SOC (Baltes et Baltes, 1993). Ce modèle postule que pour faire face aux fragilités et limitations induites par le vieillissement, les personnes âgées mettent en place certaines stratégies concernant leurs activités et la façon de les mener. En effet, les participants souhaitent une mise en lumière des avantages d'HappyVisio en matière de sélection des ateliers préventifs qui sont les plus intéressants pour eux (Malas *in* Guiot et Urien, 2012), une optimisation des coûts et des apprentissages liés à la gratuité et à la simplicité de la visiophonie et une compensation des difficultés de déplacement par un accès à distance et à domicile. Ainsi, la recherche de préconisations liées à la performance attendue serait plus orientée vers une sélection, optimisation et compensation des ressources qu'une recherche de stimulations de surface visant à engendrer des interactions comme le stipule le levier d'appel à l'action.

De la même façon, les leviers de personnalisation, de légitimité et d'attractivité visant à améliorer l'influence sociale mériteraient une adaptation à certaines théories psychosociales. En effet, les *verbatim* des participants aux ateliers de co-conception ont fait émerger des préconisations en lien

avec des théories du bien vieillir. Par exemple, concernant le levier d'attractivité les utilisateurs conseillent de « ne pas montrer trop de personnes âgées ». Ce *verbatim* exprime la crainte des personnes âgées envers la stigmatisation sociale liée à l'image négative du vieillissement qui les rend réticents à être représenté comme seule utilisatrice d'une technologie ou de sa communication promotionnelle (Guiot et Urien, 2012). Ainsi l'attractivité ne consiste pas seulement à utiliser des moyens esthétiques (graphique, design ...) comme le soulignent Nemery et al. (2011) mais aussi, si l'on en croit les participants à nos ateliers, à éviter toute stigmatisation.

Enfin, concernant le levier de légitimité, les participants conseillent pour améliorer le facteur social de « mettre sur la page d'accueil les partenaires publics, associatifs et mutualistes » ou encore pour la norme subjective de « mettre des photos sur les témoignages pour identifier les utilisateurs et les rendre plus crédibles » car les participants déclarent « on ne voit pas d'éléments qui montrent l'adhésion des proches mais des témoignages qui montrent des avis d'utilisateurs quelconques ». Ces deux dernières recommandations témoignent d'un phénomène de déprise par les personnes âgées (Barthe et al., 1988) qui recentrent et réduisent leur réseau social à des partenaires de confiance et de proximité tels que les aidants familiaux et professionnels (Clément, 2003). L'enseignement à tirer de ces *verbatim* est de restreindre les éléments de justification externes qui consolident la légitimité du produit (Nemery et al., 2011) à la sphère sociale proche des personnes âgées pour s'adapter au phénomène de déprise lié au vieillissement.

L'étude des modèles de co-conception nous a révélé la nécessité de combiner plusieurs modèles afin d'obtenir l'approche, les outils et le format de co-conception les plus adaptés à nos contraintes d'étude. Le modèle de Labarthe et Francou (2014) nous offre une vision d'ensemble des outils en SHS que l'on peut employer à tous stades de développement d'une technologie en *living lab*. L'approche de co-conception avec les utilisateurs (Alaoui, 2013) s'inscrit dans une logique de *living lab* ouvert à toutes les personnes de plus de 60 ans sans autre critère d'inclusion comme le requiert notre contexte d'étude. Au sein de cette approche de co-conception avec les utilisateurs, la grille de persuasion technologique de Nemery et al. (2011) apparaît comme le seul modèle qui offre des leviers de co-conception ciblant l'ensemble des facteurs d'acceptabilité de l'UTAUT 2 tout en exigeant peu de ressources économiques et cognitives à ses utilisateurs. Cependant ce modèle pourrait faire l'objet d'une adaptation à l'étude des gérontechnologies. En effet, une intégration de construits provenant de théories psychosociales du bien-vieillir tels que le modèle SOC (Baltes et Baltes, 1993) ou la théorie de déprise (Barthe et al., 1988) représentent une piste potentielle d'amélioration des leviers de co-

conception concernant les facteurs de performance attendue et d'influence sociale. Enfin, les formats de co-conception pour des groupes de petite taille tels que le *focus group* se sont avérés adaptés à notre contexte du fait de leur caractère économique en temps et ressources humaines et parce qu'ils favorisent la prise de parole (Haegel, 2005 ; Kitzinger et al., 2004).

3. Limites et perspectives

Une première limite concerne des choix méthodologiques guidés en partie par des contraintes contextuelles qui ne sont pas hiérarchisées (temporelles, économiques, stade de développement des gérontechnologies, dimensions et temps préventifs ciblés). Le processus de sélection des méthodologies d'évaluation et de co-conception gagnerait ainsi à être systématisé en fonction de critères prédéfinis et hiérarchisés. Par exemple, il serait intéressant de réaliser dans une future étude un arbre décisionnel des méthodologies d'accompagnement des porteurs de projets gérontechnologiques.

Une seconde limite de notre travail de recherche réside dans son caractère appliqué et empirique. En effet, les contraintes économiques en matière de ressources matérielles, humaines et temporelles contingentes à notre terrain d'étude, nous ont contraints à écarter certaines modalités de validation de notre dispositif d'accompagnement. Ainsi, l'étude en milieu écologique de gérontechnologies au stade de produit fini et ciblant sur une dimension préventive non étudiée (dimension sociale) apporterait des données supplémentaires qui permettraient d'avoir une vision complète du processus d'acceptabilité. De la même façon, la validation de notre dispositif d'accompagnement pourrait être complétée par l'évaluation de plusieurs types de gérontechnologies à chaque temps d'évaluation (avant, pendant et après usage). Ces données feraient peut-être émerger l'intervention d'une nature spécifique de facteurs d'acceptabilité en fonction du type de gérontechnologie et de son temps d'évaluation. Enfin, la quatrième et dernière étape de notre démarche d'ingénierie invite à l'application et la diffusion de ce modèle d'action notamment via la formation et l'engagement des parties prenantes habituelles (Py et Somat, 2007). Cette étape représente une perspective intéressante d'application de nos travaux sous la forme d'un programme de formation des porteurs de projets gérontechnologiques aux déterminants et outils d'amélioration de l'acceptabilité de ces dernières par les personnes âgées.

BIBLIOGRAPHIE

- AALIANCE2 Consortium (2014). *AALIANCE2 roadmap 2014*. Consulté sur <http://www.aaliance.eu/>
- Aquino, J. P. (2015). Plan national d'action de prévention de la perte d'autonomie. *Rapport remis à Mme Laurence Rossignol, Secrétaire d'État chargée de la Famille, de l'Enfance, des personnes Âgées et de l'Autonomie*. Consulté sur https://solidariteessante.gouv.fr/IMG/pdf/plan_national_daction_de_prevention_de_la_perte_dautonomie.pdf
- Alaoui, M. (2013). *Application d'une démarche Living lab au développement de services de TV sociale dédiés aux personnes âgées* [Thèse].
- Amiel, M. H., Godefroy, P., et Lollivier, S. (2013). *Qualité de vie et bien-être vont souvent de pair*. Repéré sur <http://www.epsilon.insee.fr/jspui/bitstream/1/15060/1/ip1428.pdf>
- ANAH. (2018) *2018 chiffres clés de l'Anah*. Consulté sur https://www.anah.fr/fileadmin/anah/Mediatheque/Publications/Les_chiffres_cles/ChiffresClesAnah2018.pdf
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. Dans J. Kuhl et J. Beckman (Éds.), *Action Control: From Cognition to Behavior* (pp. 11-39). Springer-Verlag.
- Arenas Gaitán, J., Peral Peral, B., & Ramón Jerónimo, M. (2015). Elderly and internet banking: An application of UTAUT2. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 20 (1), 1-23.
- Arhippainen, L., & Tähti, M. (2003, December). Empirical evaluation of user experience in two adaptive mobile application prototypes. In *MUM 2003. Proceedings of the 2nd International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia* (No. 011, pp. 27-34). Linköping University Electronic Press.
- Atarodi, S., Berardi, A. M., & Toniolo, A. M. (2019). Le modèle d'acceptation des technologies depuis 1986: 30 ans de développement. *Psychologie du Travail et des Organisations*, 25(3), 191-207.
- Baecker, R. M., Moffatt, K., & Massimi, M. (2012). Technologies for aging gracefully. *interactions*, 19(3), 32-36.
- Baldwin, R., Jacoby, R., Oppenheimer, C., Dening, T., & Thomas, A. (2008). Oxford textbook of old age psychiatry. *Mood disorders: depressive disorders*, 529-56.
- Baltes, P. B., & Baltes, M. M. (Eds.). (1993). *Successful aging: Perspectives from the behavioral sciences* (Vol. 4). Cambridge University Press.
- Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of social and clinical psychology*, 4(3), 359-373.
- Barcenilla, J., & Bastien, J. M. C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies: quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le travail humain*, 72(4), 311-331.

- Barthe, J., Clément, S., & Drulhe, M. (1988). Vieilles ou vieillissement. *Les processus d'organisation*.
- Bastien, J. M. C., & Scapin, D. L. (1993). Critères ergonomiques pour l'évaluation d'interfaces utilisateurs. *Rapport technique INRIA, 156*.
- Baudier, F. (2019). Crise à l'hôpital et dans les EHPAD, même combat : Abattons les murs ! *Santé Publique, 31(2)*, 293. <https://doi.org/10.3917/spub.192.0293>
- Bel, M. (2016). *Prédire l'utilisation d'une nouvelle technologie: le cas des Systèmes de Transports Intelligents Coopératifs* (Doctoral dissertation, Grenoble Alpes).
- Bernoux, P., & Gagnon, Y-C. (2008). Une nouvelle voie pour réussir les changements technologiques : la coconstruction. *La Revue des Sciences de Gestion, 232(5)*, 51-58.
- Besbes, M., Betti, C., Caste, F., Gabriel, C., Fidani, G., Leduc, C., ... & Pauly, J. N. (2019). Tableaux de l'économie française. Edition 2019.
- Beyer, H., & Holtzblatt, K. (1998). Contextual design: defining customer-centered systems. 1998. *San Francisco: Morgan Kauffman*.
- Bixter, M. T., Blocker, K. A., Mitzner, T. L., Prakash, A., & Rogers, W. A. (2019). Understanding the use and non-use of social communication technologies by older adults: A qualitative test and extension of the UTAUT model. *Gerontechnology: international journal on the fundamental aspects of technology to serve the ageing society, 18(2)*, 70-88.
- Bobillier-Chaumon, M. E. (2013). *Conditions d'usage et facteurs d'acceptation des technologies de l'activité: Questions et perspectives pour la psychologie du travail* [Thèse].
- Bourdieu, P. (1986). Habitus, code et codification. *Actes de la recherche en sciences sociales, 64(1)*, 40-44.
- Bourque, J., Poulin, N., & Cleaver, A. (2006). Évaluation de l'utilisation et de la présentation des résultats d'analyses factorielles et d'analyses en composantes principales en éducation. *Revue des sciences de l'éducation, 32(2)*, 325-344.
- Bouvier, T., Pelvillain, N., & Santelmann, P. (2010). Services à la personne : Renforcer l'encadrement intermédiaire pour accroître l'efficacité et l'attractivité des métiers. *Formation emploi, 112(4)*, 53-67. Cairn.info.
- Bouwhuis, D. G., Meesters, L. M., & Berentsen, J. (2008). Technology acceptance models in gerontechnology. In *the 6th International Conference of the International Society of Gerontechnology (ISG)*.
- Brangier, E., & Barcenilla, J. (2003). Concevoir un produit facile à utiliser. *Paris: Editions d'organisation*.
- Brangier, É., Desmarais, M., Alexandra, N., & Tep, S. P. (2015). Évolution de l'inspection heuristique: vers une intégration des critères d'accessibilité, de praticité, d'émotion et de persuasion dans l'évaluation ergonomique.
- Brown, S. A., & Venkatesh, V. (2005). Model of adoption of technology in households: A baseline model test and extension incorporating household life cycle. *MIS quarterly, 399-426*.
- Calvert Jr, J. F., Kaye, J., Leahy, M., Hexem, K., & Carlson, N. (2009). Technology use by rural and urban oldest old. *Technology and Health Care, 17(1)*, 1-11.

- Calvès, A.-E. (2009). « Empowerment » : Généalogie d'un concept clé du discours contemporain sur le développement. *Revue Tiers Monde*, 200(4), 735. <https://doi.org/10.3917/rtm.200.0735>
- Campbell, A. J., Borrie, M. J., & Spears, G. F. (1989). Risk Factors for Falls in a Community-Based Prospective Study of People 70 Years and Older. *Journal of Gerontology*, 44(4), M112-M117. <https://doi.org/10.1093/geronj/44.4.M112>
- Charrier, M. (2016). *Ergonomie et design dans une démarche de conception de produits centrée sur les besoins des personnes* [Thèse].
- Chaumon, M. E. B., & Ciobanu, R. O. (2009). Les nouvelles technologies au service des personnes âgées: entre promesses et interrogations—une revue de questions. *Psychologie française*, 54(3), 271-285.
- Chen, K., & Chan, A. H. S. (2014). Gerontechnology acceptance by elderly Hong Kong Chinese: a senior technology acceptance model (STAM). *Ergonomics*, 57(5), 635-652.
- Cimperman, M., Brenčić, M. M., & Trkman, P. (2016). Analyzing older users' home telehealth services acceptance behavior—applying an Extended UTAUT model. *International journal of medical informatics*, 90, 22-31.
- Clemson, L., Singh, M. A. F., Bundy, A., Cumming, R. G., Manollaras, K., O'Loughlin, P., & Black, D. (2012). Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *Bmj*, 345, e4547.
- Clément, S. (2003). Le vieillissement avec le temps, et malgré le monde. *Empan*, (4), 14-22.
- CNSA (2016) *Analyse statistique n°4 : Analyse des tarifs des EHPAD en 2016*. Consulté sur <https://www.cnsa.fr/documentation-et-donnees-documents-statistiques/statistiques-des-etablissements-et-services-medico-sociaux/analyse-statistique-ndeg4-analyse-des-tarifs-des-ehpad-en-2016>
- CNSA (2018) *Les chiffres clés de l'aide à l'autonomie*. Consulté sur https://www.cnsa.fr/documentation/cnsa_18-05_chiffrescles_page_a_page_bd.pdf
- Cohen, S. (1988). Psychosocial models of the role of social support in the etiology of physical disease. *Health psychology*, 7(3), 269.
- Cohidon, C. (2007). Prévalence des troubles de santé mentale et conséquences sur l'activité professionnelle en France dans l'enquête «Santé mentale en population générale: images et réalités». *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, 1-6.
- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS quarterly*, 189-211.
- Conci, M., Pianesi, F., & Zancanaro, M. (2009, August). Useful, social and enjoyable: Mobile phone adoption by older people. In *IFIP Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 63-76). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Cornet, G., & Carré, M. (2008). *Technologies pour le soin, l'autonomie et le lien social des personnes âgées : quoi de neuf ?* Récupéré de <http://www.cairn.info.scdbases.uhb.fr/revue-gerontologie-et-societe-2008-3-page-113.htm>
- Couvert, N. (2017). Allocation personnalisée d'autonomie: les aides apportées aux personnes âgées.

- Chesney, T. (2006). An acceptance model for useful and fun information systems. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*.
- Chin, W. W. (1998). Commentary: Issues and opinion on structural equation modeling.
- Czaja, S. J., Charness, N., Fisk, A. D., Hertzog, C., Nair, S. N., Rogers, W. A., & Sharit, J. (2006). Factors predicting the use of technology: findings from the Center for Research and Education on Aging and Technology Enhancement (CREATE). *Psychology and aging, 21*(2), 333.
- Bäckman, L., Small, B. J., & Wahlin, Å. (2001). Aging and memory: Cognitive and biological perspectives.
- Dancey, C., & Reidy, J. (2016). *Statistiques sans maths pour psychologues: SPSS pour Windows-QCM et exercices corrigés*. De Boeck Supérieur.
- Dargent-Molina, P. (1996). Etude prospective epidios (fracture du col du Fémur: Etude épidémiologique). *L'Année gérontologique (Ed. française), 10*, 195-196.
- Davis, F. D. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems. *Cambridge, MA*.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science, 35*(8), 982-1003.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace 1. *Journal of applied social psychology, 22*(14), 1111-1132.
- De Vicente, A., & Pain, H. (2002, June). Informing the detection of the students' motivational state: an empirical study. In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 933-943). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Dehghan, M., Mente, A., Teo, K. K., Gao, P., Sleight, P., Dagenais, G., ... & Yusuf, S. (2012). Relationship between healthy diet and risk of cardiovascular disease among patients on drug therapies for secondary prevention: a prospective cohort study of 31 546 high-risk individuals from 40 countries. *Circulation, 126*(23), 2705-2712.
- Dwivedi, Y. K., Rana, N. P., Chen, H., & Williams, M. D. (2011, September). A Meta-analysis of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). In *IFIP international working conference on governance and sustainability in information systems-managing the transfer and diffusion of it* (pp. 155-170). Springer, Berlin, Heidelberg.
- De Veer, A. J., Peeters, J. M., Brabers, A. E., Schellevis, F. G., Rademakers, J. J. J., & Francke, A. L. (2015). Determinants of the intention to use e-Health by community dwelling older people. *BMC health services research, 15*(1), 103.
- Dubé, P et al. (2014) *Le livre blanc des Living labs*. Umvelt.
- Dubois, M., & Bobillier-Chaumon, M. E. (2009). L'acceptabilité des technologies: bilans et nouvelles perspectives. *Le travail humain, 72*(4), 305-310.
- Dupuy, L. (2016) *Conception et validation d'une assistance numérique domiciliaire pour la personne âgée en perte d'autonomie*. (Thèse de Doctorat). Université de Bordeaux.

- Ebeli, P., & Bouwhuis, D. G. (2005). *Domotica: gebruiksgemak van luxe tot noodzaak*. Technische Universiteit Eindhoven.
- Eyck, A. (2004). *Domotica in seriorenwoningen, (Domotics in senior's dwellings)* (Doctoral dissertation, Master's thesis, Dept. of Psychology, University of Maastricht/Dept. of Technology Management, Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven).
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fisk, A. D., Rogers, W. A., Charness, N., Czaja, S. J. et Sharit, J. (2012). *Designing for older adults: Principles and creative human factors approaches*. CRC press.
- Fontaine, R. (2006). *Psychologie du vieillissement* (2e éd.). Paris : Dunod.
- Fontaine, R., Gramain, A., & Wittwer, J. (2007). Les configurations d'aide familiales mobilisées autour des personnes âgées dépendantes en Europe.
- Fulton Suri, J. (2003). Empathic design: Informed and inspired by other people's experience. *Empathic design: User experience in product design*, 51-58.
- Gagnon, M. P. (2003). Déterminants psychosociaux et organisationnels de l'adoption des technologies de télémédecine dans le Réseau québécois de télésanté élargi (RQTE).
- Galand, C., Béland, F., & Fletcher, J. (2013). FRÉLE : Une étude québécoise sur la fragilité. In F. Béland & H. Michel, *La fragilité des personnes âgées* (p. 177). Presses de l'EHESP. <https://doi.org/10.3917/ehesp.bela.2013.01.0177>
- Gimbert, V. (2009). Les technologies pour l'autonomie: de nouvelles opportunités pour gérer la dépendance. *Centre d'analyse stratégique*, 158. Récupéré de http://archives.strategie.gouv.fr/cas/system/files/noteveille158_0.pdf
- Gitlin, L. N. (1995). Why older people accept or reject assistive technology. *Generations: Journal of the American Society on Aging*, 19(1), 41-46.
- Ginnerup, S., (2009). *Assurer la pleine participation grâce à la conception universelle*. Ed. du Conseil de l'Europe.
- Gucher, C. (2012). Technologies du «bien vieillir et du lien social»: questions d'acceptabilité, enjeux de sens et de continuité de l'existence-la canne et le brise-vitre. *Gérontologie et société*, 35(2), 27-39.
- Guiot, D., & Urien, B. (2012). *Comprendre le consommateur âgé. Nouveaux enjeux et perspectives* (No. hal-01649770).
- Haegel, F. (2005). Réflexion sur les usages de l'entretien collectif. *Recherche en soins infirmiers*, (4), 23-27.
- Hébel, P., & Lehuédé, F. (2010). Les seniors, une cible délaissée. *Consommation*, 30000(35000), 40000.
- Heerink, M., Kröse, B., Wielinga, B., & Evers, V. (2008). Enjoyment, intention to use and actual use of a conversational robot by elderly people. Dans T. Fong & K. Dautenhahn (Éds.), *HRI 2008: Proceedings of the 3rd international conference on Human robot interaction* (pp. 113-119). New York, NY: ACM.

- Hoque, R., & Sorwar, G. (2017). Understanding factors influencing the adoption of mHealth by the elderly: An extension of the UTAUT model. *International journal of medical informatics*, 101, 75-84.
- Howell, D., Bestgen, Y., Yzerbyt, V., & Rogier, M. (2008). *Méthodes statistiques en sciences humaines*.
- INPES (2009) *La Santé de l'homme n°401. Promouvoir la santé des personnes âgées*. Consulté sur <https://www.pourbienvieillir.fr/sites/default/files/sante-homme-401.pdf>
- INSEE (2014) *Tableaux de l'économie française*. Consulté sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1288404>
- INSEE (2018) *Tableaux de l'économie française*. Consulté sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3353488>
- INSEE (2020) *Tableaux de l'économie française*. Consulté sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277619?sommaire=4318291>
- ISO 9241-11. (1998). *ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Part 11: Guidance on usability*.
- ISO 9241-210. (2010). *Ergonomie de l'interaction homme-système, Partie 210: Conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs*. Paris: AFNOR.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.
- Kelley L., Roger W. Morrell, Denise C. Park, Christopher B. Mayhorn, C. (1999). Predictors of electronic bulletin board system use in older adults. *Educational Gerontology*, 25(1), 19-35.
- Kemoun, G., Thoumie, P., Boisson, D., & Guieu, J. D. (2002). Ankle dorsiflexion delay can predict falls in the elderly. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 34(6), 278-283. <https://doi.org/10.1080/165019702760390374>
- Kinnear, P., & Gray, C. (2005). SPSS facile appliqué à la psychologie et aux sciences sociales: Maîtriser le traitement des données (traduction de N. Huet et B. Masuy). *Belgique: De Boeck*.
- Kitzinger, J., Markova, I., & Kalamalikis, N. (2004). Qu'est-ce que les *focus groups* ?
- Kouprie, M., & Visser, F. S. (2009). A framework for empathy in design: stepping into and out of the user's life. *Journal of Engineering Design*, 20(5), 437-448.
- Lemaire, P., & Bherer, L. (2005). *Psychologie du vieillissement: une perspective cognitive*. De Boeck Supérieur.
- Labarthe, F. et Francou, R. (2014) *Guide de l'innovation centrée-usager*. PACA LABS Creative Commons.
- Lebowitz, B. D., Pearson, J. L., Schneider, L. S., Reynolds, C. F., Alexopoulos, G. S., Bruce, M. L., ... & Mossey, J. (1997). Diagnosis and treatment of depression in late life: consensus statement update. *Jama*, 278(14), 1186-1190.
- Massaferro, C., & Robin, A. (2013). *Le maintien à domicile des personnes âgées: les spécificités du milieu rural. Etude qualitative de 10 focus groups dans la communauté de communes de la Vallée du Lot en Aveyron* (Doctoral dissertation, Université Toulouse III-Paul Sabatier).

- Larousse (2020) *Définitions : NTIC - Dictionnaire de français Larousse*. Consulté sur <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/TIC/10910450>
- Lefevre, R., Bordel, S., Guingouain, G., Somat, A., & Testé, B. (2008). Sentiment de contrôle et acceptabilité sociale a priori des aides à la conduite. *Le travail humain*, 71(2), 97-135.
- Leonard, D., & Rayport, J. F. (1997). Spark innovation through empathic design. *Harvard business review*, 75, 102-115.
- Lespinet-Najib, V., Roche, A., & Chibaudel, Q. (2017). Santé et handicap: d'une conception centrée «utilisateur» à la conception universelle. In *Annales des Mines-Réalités industrielles* (No. 2, pp. 25-27). FFE.
- Lian, J. W., & Yen, D. C. (2014). Online shopping drivers and barriers for older adults: Age and gender differences. *Computers in Human Behavior*, 37, 133-143.
- Limayem, M., Hirt, S. G., & Cheung, C. M. (2007). How habit limits the predictive power of intention: The case of information systems continuance. *MIS quarterly*, 705-737.
- Ling, L. W., Downe, A. G., Ahmad, W. F. W., & Lai, T. T. (2011, September). Determinants of computer usage among educators: A comparison between the UTAUT and TAM models. In *2011 National Postgraduate Conference* (pp. 1-6). IEEE.
- Lôo, H., Gallarda, T., & Canceil, O. (2008). Comment éviter la dépendance fonctionnelle liée aux affections mentales. *Rueil-Malmaison: Wolters Kluwer Health*, 101-9.
- Loones, A., David-Alberola, E., & Jauneau, P. (2008). *La fragilité des personnes âgées*. Crédoc.
- Loup-Escande, É., Burkhardt, J. M., & Richir, S. (2013). Anticiper et évaluer l'utilité dans la conception ergonomique des technologies émergentes: une revue. *Le travail humain*, 76(1), 27-55.
- Macedo, I. M. (2017). Predicting the acceptance and use of information and communication technology by older adults: An empirical examination of the revised UTAUT2. *Computers in Human Behavior*, 75, 935-948.
- Mackay, W. E., Ratzer, A. V., & Janecek, P. (2000, August). Video artifacts for design: Bridging the gap between abstraction and detail. In *Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques* (pp. 72-82).
- Mattelmäki, T., Vaajakallio, K., & Koskinen, I. (2014). What happened to empathic design? *Design issues*, 30(1), 67-77.
- McCreadie, C., & Tinker, A. (2005). The acceptability of assistive technology to older people. *Ageing & Society*, 25(1), 91-110.
- Mallenius, S., Rossi, M., & Tuunainen, V. K. (2007). Factors affecting the adoption and use of mobile devices and services by elderly people—results from a pilot study. *6th Annual Global Mobility Roundtable*, 31, 12.
- Michel, C., Bobillier-Chaumon, M. É., & Tarpin-Bernard, F. (2009). Fracture numérique chez les seniors du 4e âge. *Les Cahiers du numérique*, 5(1), 147-168.
- Midy, F. (1996) *Validité et fiabilité des questionnaires d'évaluation de la qualité de vie : une étude*

- appliquée aux accidents vasculaires cérébraux*. [Rapport de recherche] Laboratoire d'analyse et de techniques économiques(LATEC).
- Ministère des Affaires sociales et de la Santé (2013) *Contrat de filière de la Silver Economie*. Consulté sur https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Contrat_Silver_economie-MEP-9-12-2013-v6.pdf
- Mona, L. (2009). *La télémédecine et les technologies d'assistance pour la prise en charge des personnes âgées fragiles a domicile et en institution : modélisation du besoin, de la prescription et du suivi*. (Thèse de Doctorat). Université Joseph Fourier.
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information systems research*, 2(3), 192-222.
- Morrell, R. W. (2005). <http://www.nihseniorhealth.gov>: the process of construction and revision in the development of a model web site for use by older adults. *Universal Access in the Information Society*, 4(1), 24-38.
- Muller, M. J., Wildman, D. M., & White, E. A. (1993). Taxonomy of PD practices: A brief practitioner's guide. *Commun. ACM*, 36(6), 26-28.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. San Diego, CA: Academic Press.
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. Basic books.
- Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. Basic Civitas Books.
- Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). *User centered system design: New perspectives on human-computer interaction*. CRC Press.
- Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H., Hashizume, H., Akitsuki, Y., Shigemune, Y., ... & Kawashima, R. (2012). Brain training game improves executive functions and processing speed in the elderly: a randomized controlled trial. *PloS one*, 7(1).
- Noyce, A. J., Bestwick, J. P., Silveira-Moriyama, L., Hawkes, C. H., Knowles, C. H., Hardy, J., ... & Schrag, A. (2014). PREDICT-PD: Identifying risk of Parkinson's disease in the community: methods and baseline results. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 85(1), 31-37.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychological theory*.
- Peek, S. T., Wouters, E. J., Van Hoof, J., Luijkx, K. G., Boeije, H. R., & Vrijhoef, H. J. (2014). Factors influencing acceptance of technology for aging in place: a systematic review. *International journal of medical informatics*, 83(4), 235-248.
- OpinionWay (2012) *Sondage pour l'observatoire de l'intérêt général*. Consulté sur http://www.opinion-way.com/pdf/opinionway-_dependance_et_mad_-_pour_observatoire_de_l_interet_general_06042012.pdf
- Piau, A. (2016). *Méthodes d'évaluation multidimensionnelle et de travail collaboratif pour le développement des technologies de prévention de la dépendance des sujets âgés* (Doctoral dissertation).
- Polidori, M. C., Nelles, G., & Pientka, L. (2010). Prevention of dementia: focus on lifestyle. *International journal of Alzheimer's disease*, 2010.

- Pollack, M. E. (2005). Intelligent technology for an aging population: The use of AI to assist elders with cognitive impairment. *AI magazine*, 26(2), 9-9.
- Porcher, A. (2018). *Acceptation des technologies par les aînés: analyse et conceptualisation dans le cadre de la conception participative d'un calendrier interactif* (Doctoral dissertation).
- Portail national d'information pour l'autonomie des personnes âgées et l'accompagnement de leurs proches (2019) *Les aides en résidence autonomie*. Consulté sur <https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/changer-de-logement/vivre-dans-une-residence-avec-services-pour-seniors/les-aides-en-residence-autonomie>
- Prince, M. J., Harwood, R. H., Thomas, A., & Mann, A. H. (1998). A prospective population-based cohort study of the effects of disablement and social milieu on the onset and maintenance of late-life depression. The Gospel Oak Project VII. *Psychological medicine*, 28(2), 337-350.
- Py J. Somat A. 2007. L'ingénierie psychosociale : un modèle de recherche appliquée et d'intervention. In *Nouveau cours de psychologie : psychologie sociale (Master)*. Ionescu S, Blanchet A (eds, vol. coordonné par Bromberg M, Trognon A.). Presses Universitaires de France.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes & les technologies: Approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.
- Reerink-Boulanger, J. (2012). *Services technologiques intégrés dans l'habitat des personnes âgées : examen des déterminants individuels, sociaux et organisationnels de leur acceptabilité*. (Thèse de Doctorat). Université Rennes 2.
- Reerink-Boulanger, J. (2013). Améliorer les conditions de choix des équipements et mobiliers adaptés. Les conférences de *Silver Economie Expo 2013 : Colloque aequolab*
- Rialle, V. (2007). *Technologies nouvelles susceptibles d'améliorer les pratiques gériatriques et la vie quotidienne des malades âgés et de leur famille: rapport*. Ministère de la santé et des solidarités.
- Rigaud, A. S., Bayle, C., Latour, F., Lenoir, H., Seux, M. L., Hanon, O., ... & Cantegreil, I. (2005). Troubles psychiques des personnes âgées. *EMC-Psychiatrie*, 2(4), 259-281.
- Roelands, M., Van Oost, P., Depoorter, A., & Buysse, A. (2002). A social-cognitive model to predict the use of assistive devices for mobility and self-care in elderly people. *The Gerontologist*, 42(1), 39-50.
- Rogers, E. M. (1995). Lessons for guidelines from the diffusion of innovations. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 21(7), 324-328.
- Serres, J. F. (2013). Rapport MONALISA: préconisations pour une MOBilisation NAtionale contre l'ISolement social des Agés. *Republic française, Europe, France*.
- Scherer, M. J., & Craddock, G. (2002). Matching Person & Technology (MPT) assessment process. *Technology and Disability*, 14(3), 125-131.
- Shore, L., Power, V., De Eyto, A., & O'Sullivan, L. W. (2018). Technology acceptance and user-centred design of assistive exoskeletons for older adults: A commentary. *Robotics*, 7(1), 3.
- Schwartz, S. H. (2006). Les valeurs de base de la personne: théorie, mesures et applications. *Revue française de sociologie*, 47(4), 929-968.

- Silverstone, R., & Haddon, L. (1996). Design and the domestication of information and communication technologies: Technical change and everyday life.
- Smith, T. J. (2008). Senior citizens and e-commerce websites: The role of perceived usefulness, perceived ease of use, and web site usability. *Informing Science*, 11.
- Soullier, N. (2011). L'implication de l'entourage et des professionnels auprès des personnes âgées à domicile.
- Ståhlbröst, A., et Holst, M. (2012). *The Living lab Methodology Handbook*. Luleå University of Technology. Consulté sur http://www.ltu.se/cms_fs/1.101555!/file/LivingLabsMethodologyBook_web.pdf
- Sun, H., & Zhang, P. (2006). The role of moderating factors in user technology acceptance. *International journal of human-computer studies*, 64(2), 53-78.
- Standish Group. (2001). Extreme chaos. *The Standish Group International Inc.* <http://www.standishgroup.com/chaos.html>, 1-12.
- Taylor, S., & Todd, P. (1995). Decomposition and crossover effects in the theory of planned behavior: A study of consumer adoption intentions. *International journal of research in marketing*, 12(2), 137-155.
- Terrade, F., Pasquier, H., Reerinck-Boulanger, J., Guingouain, G., & Somat, A. (2009). L'acceptabilité sociale : La prise en compte des déterminants sociaux dans l'analyse de l'acceptabilité des systèmes technologiques. *Le travail humain*, 72(4), 383. <https://doi.org/10.3917/th.724.0383>
- Thomann, G. (2016). *Méthodologies de conception de systèmes dans le médical: prise en compte des spécificités utilisateurs* (Doctoral dissertation).
- Thomas, P., & Hazif-Thomas, C. (2008). Particularités médicosociales de la dépression du sujet âgé: le point en 2008. *NPG Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*, 8(48), 27-33.
- Thompson, R. L., Higgins, C. A., & Howell, J. M. (1991). Personal computing: toward a conceptual model of utilization. *MIS quarterly*, 125-143.
- Toquero, C. S. (2018). *Le patient face à la technologie: étude des déterminants de l'acceptabilité des technologies en santé* [Thèse] .
- Van Biljon, J., & Renaud, K. (2008, October). A qualitative study of the applicability of technology acceptance models to senior mobile phone users. In *International Conference on Conceptual Modeling* (pp. 228-237). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Van Bronswijk, J. E. M. H., Bouma, H., & Fozard, J. L. (2002). Technology for Quality of Life: An enriched taxonomy.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*, 157-178.
- Vernardakis, N. Stephanidis, C. Akoumianakis, D. (1995). On the impediments to innovation in the European assistive technology industry. *International Journal of Rehabilitation Research*. 18(3): p. 225-243

- Von Hippel, E. (2005). Democratizing innovation: The evolving phenomenon of user innovation. *Journal für Betriebswirtschaft*, 55(1), 63-78.
- Wallhagen, M. I. (2010). The Stigma of Hearing Loss. *The Gerontologist*, 50(1), 66-75.
<https://doi.org/10.1093/geront/gnp107>
- Weber, A. (2006). Dépendance des personnes âgées et handicap: les opinions des Français entre 2000 et 2005.
- Wilkowska, W., & Ziefle, M. (2009, November). Which factors form older adults' acceptance of mobile information and communication technologies? In *Symposium of the Austrian HCI and Usability Engineering Group* (pp. 81-101). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Yusif, S., Soar, J., & Hafeez-Baig, A. (2016). Older people, assistive technologies, and the barriers to adoption: A systematic review. *International journal of medical informatics*, 94, 112-116.
- Zimmer, B. (2012). *Structuration d'un cluster d'innovation: Application aux projets d'innovation dans une grappe d'entreprises en gérontechnologie* (Doctoral dissertation, Châtenay-Malabry, Ecole centrale de Paris).

INDEX DES ENCADRÉS

ENCADRE 1 : DEFINITION DE L'APA ET DES COMPOSANTS DE LA GRILLE AGGIR D'APRES L'INSEE (2018).....	17
ENCADRE 2 : LES TYPES DE PREVENTION DE SANTE.....	24
ENCADRE 3 : EXEMPLES DE GERONTECHNOLOGIES EN FONCTION DU TYPE DE PREVENTION APPORTE PAR CHACUNE (AALIANCE2 CONSORTIUM, 2014)....	39

INDEX DES FIGURES

FIGURE 1 : COURBE DE L'EVOLUTION DE LA PART DES PERSONNES AGEES EN FRANCE DES ANNEES 90 A 2070 (INSEE, 2016 EXTRAIT DE CNSA, 2018).....	15
FIGURE 2 : HISTOGRAMME DE L'ESPERANCE DE VIE AVEC ET SANS INCAPACITES A 65 ANS EN 2015 (EUROSTAT, 2017 EXTRAIT DE CNSA, 2018).....	16
FIGURE 3 : PROCESSUS D'EVALUATION DE L'USAGE D'UN PRODUIT/SERVICE OU D'UNE TECHNOLOGIE SELON TERRADE ET AL. (2009).....	49
FIGURE 4 : LE MODELE D'ACCEPTABILITE PRE-DEPLOIEMENT (PEEK ET AL., 2014).....	52
FIGURE 5 : CHRONOLOGIE NON EXHAUSTIVE DES MODELES D'EVALUATION D'ACCEPTABILITE SOCIO-COGNITIFS MONTRANT L'ENRICHISSEMENT PROGRESSIF DES FACTEURS LES COMPOSANT (INSPIRE DE SHORE ET AL., 2018).	58
FIGURE 6 : STAM (SENIOR TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL) CHEN ET CHAN (2014)	59
FIGURE 7 : LE MODELE UTAUT (VENKATESH ET AL., 2003).....	62
FIGURE 8 : LE MODELE UTAUT 2 UTILISE DANS L'ETUDE DE MACEDO ET AL. (2017).....	66
FIGURE 9 : PROCESSUS DE CO-CONCEPTION CENTREE USAGER SELON LABARTHE ET FRANCOU (2014).....	74
FIGURE 10 : LES TECHNIQUES SHS ET DESIGN DE CO-CONCEPTION EN PHASE ANTICIPATION, CONCEPTION, ADAPTATION ET ADOPTION.....	78
FIGURE 11 : LA BOUCLE ITERATIVE EN 4 ETAPES DU PROCESSUS DE LA CCU (TIRE DE CHARRIER, 2016)	80
FIGURE 12 : LE MODELE D'ARHIPAINEN ET TÄHTI (2003) TIRE DE CHARRIER (2016).....	83
FIGURE 13 : EXEMPLES D'INTERFACES INCORPORANT DES ELEMENTS D'INFLUENCE SOCIALE VISANT A AUGMENTER LEUR CREDIBILITE NEMERY ET AL., (2011)	85
FIGURE 14 : CAPTURE D'ECRAN DE LA PAGE D'ACCUEIL DU SITE WEB HAPPYVISIO AVANT L'APPLICATION DE NOS PRECONISATIONS.....	108
FIGURE 15 : LE MODELE DE CONSTRUCTION DE NOTRE QUESTIONNAIRE INSPIRE DE L'UTAUT 2	109
FIGURE 16 : DIAGRAMME DES VALEURS PROPRES DE L'ETUDE 1A	115
FIGURE 17 : LA PARTIE CENTRALE HAUTE DE LA PAGE D'ACCUEIL DU SITE HAPPYVISIO AVANT ET APRES L'APPLICATION DE MODIFICATIONS PAR LE PORTEUR DE PROJET	137
FIGURE 18: LES ELEMENTS ILLUSTRATIFS DE L'AVANTAGE RELATIFS AVANT ET APRES L'APPLICATION DE MODIFICATIONS POUR MIEUX HIERARCHISER ET CATEGORISER LES ATELIERS ET CONFERENCES.	138
FIGURE 19 : LA VALORISATION DES TEMOIGNAGES PAR DES IMAGES HUMAINES ET LA SUPPRESSION DES AGES DES UTILISATEURS	139
FIGURE 20 : LE BANDEAU RASSEMBLANT LES PARTENAIRES ET SOUTIENS D'HAPPYVISIO CONSIDERES COMME LES PLUS CREDIBLES ET LEGITIMES SELON LES SENIORS..	135
FIGURE 21 : LA PAGE D'ACCUEIL DU SITE WEB D'HAPPYVISIO APRES L'APPLICATION DE NOS PRECONISATIONS.....	139
FIGURE 22: DIAGRAMME DES VALEURS PROPRES DE L'ETUDE 1C	143

FIGURE 23 : CANEVAS METHODOLOGIQUE D'EVALUATION ET DE CO-CONCEPTION DE L'ACCEPTABILITE D'UNE GERONTECHNOLOGIE EN FONCTION DU TEMPS DE SON USAGE	163
FIGURE 24 : MENU PRINCIPAL DE L'APPLICATION EXPOSANT LES FONCTIONNALITES DE L'APPLICATION SILVER@HOME AVANT CO-CONCEPTION	166
FIGURE 25 : ECRANS UTILISES POUR LA TACHE DE LECTURE DES DONNEES PHYSIOLOGIQUES SUR SILVER@HOME	166
FIGURE 26 : CAPTURES D'ECRAN DE L'APPLICATION SILVER@HOME AVANT L'APPLICATION DE NOS PRECONISATIONS	177
FIGURE 27 : EXEMPLES D'INTERFACE APPLIQUANT DES LEVIERS DE CONCEPTION LIEES A DES CRITERES D'ATTRACTIVITE (ATTIRANCE ET APPEL A L'ACTION) (TIRES DE NEMERY ET AL., 2011)	184
FIGURE 28 : LE MENU PRINCIPAL AVANT ET APRES L'APPLICATION DE MODIFICATIONS PAR LE PORTEUR DE PROJET	187
FIGURE 30 : AJOUT D'UNE FONCTION D'AIDE DECLENCHEE A PARTIR D'UN BOUTON PRESENT SUR TOUS LES ECRANS DE L'APPLICATION	189
FIGURE 31. AJOUT D'UNE CATEGORIE « CONSEILS SANTE » AU MENU PRINCIPAL COMPRENANT DES ARTICLES DE PREVENTION DES FRAGILITES LIEES AU VIEILLISSEMENT	190
FIGURE 32. : AJOUT DANS LA CATEGORIE INFORMATIONS PERSONNELLES LES DEFIS ET DERNIERES CONSULTATIONS DES AIDANTS PROFESSIONNELS ET PERSONNELS DE L'APPLICATION.....	191
FIGURE 33 : L'APPLICATION SILVER@HOME APRES L'APPLICATION DE MODIFICATIONS PAR LE PORTEUR DE PROJET	194

INDEX DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : CLASSIFICATION NON EXHAUSTIVE DES GERONTECHNOLOGIES A L'ETUDE A TECHSAP OUEST EN FONCTION DE LEUR TEMPS ET CONTENU PREVENTIF ET DE LEUR STADE DE DEVELOPPEMENT.....	41
TABLEAU 2: FREQUENCE D'APPARITION DES FREINS A L'ADOPTION DES GERONTECHNOLOGIES DANS DES ARTICLES AVEC REVISION (YUSIF ET HAFEEZ- BAIG, 2016).....	46
TABLEAU 3 : CLASSIFICATION DES FACTEURS EN FONCTION DU TEMPS D'EVALUATION DES GERONTECHNOLOGIES.....	56
TABLEAU 4 : RECAPITULATIF DES CRITERES DE SELECTION D'UN MODELE D'EVALUATION DE L'ACCEPTABILITE ADAPTE AUX SPECIFICITES DES GERONTECHNOLOGIES DE TECHSAP OUEST	69
TABLEAU 5 . LA GRILLE DES CRITERES D'UTILISABILITE (BASTIEN ET SCAPIN, 1993).....	76
TABLEAU 6 : LA GRILLE DES CRITERES RELATIFS AUX EMOTIONS ET MOTIVATIONS DE L'UTILISATEUR (DE VICENTE ET PAIN, 2002)	77
TABLEAU 7 : CORRESPONDANCES ENTRE LES CRITERES DE PERSUASION TECHNOLOGIQUE ET LES FACTEURS DE L'UTAUT 2	88
TABLEAU 8 : LES 7 PRINCIPES DIRECTEURS DE LA CONCEPTION POUR TOUS (TIRE DE THOMANN, 2016).....	89
TABLEAU 9 : LES CRITERES DE SELECTION DES APPROCHES ET MODELES DE CO- CONCEPTION AVEC LES UTILISATEURS EN FONCTION DES CONTRAINTES DE NOTRE CONTEXTE.....	91
TABLEAU 10 : CHOIX DES METHODES DE CO-CONCEPTION EN FONCTION DES CRITERES LIES AUX SPECIFICITES DE TECHSAP OUEST	94
TABLEAU 11 : STRUCTURE DU QUESTIONNAIRE BASE SUR L'UTAUT 2 UTILISE DANS L'ETUDE 1	110
TABLEAU 12 : TESTS DE NORMALITE DE L'ETUDE 1A.....	112
TABLEAU 13 : RESULTATS DE L'INDICE KMO ET AU TEST DE SPHERICITE DE BARTLETT DE L'ETUDE 1A	113
TABLEAU 14 : RESULTATS DE L'ANALYSE FACTORIELLE AVEC ROTATION VARIMAX DE L'ETUDE 1A.....	114
TABLEAU 15 : VARIANCE TOTALE EXPLIQUEE PAR FACTEUR EXTRAIT LORS DE L'ANALYSE FACTORIELLE EN AXES PRINCIPAUX DE L'ETUDE 1A.....	115
TABLEAU 16 : RESULTATS DE L'ANALYSE FACTORIELLE EN COMPOSANTES PRINCIPALES DE L'ETUDE1A.....	117
TABLEAU 17 : ANALYSE DE LA COHERENCE INTERNE DU QUESTIONNAIRE DE L'ETUDE 1A....	118
TABLEAU 18 : CORRELATIONS INTER-DIMENSIONS DE L'ETUDE 1A.....	119

TABLEAU 19 : RECAPITULATIF DES MODELES DE REGRESSION LINEAIRE PAS A PAS DE L'ETUDE 1A.....	121
TABLEAU 20 : RESULTATS DE LA REGRESSION PAS A PAS DES DONNEES DE L'ETUDE 1A.....	121
TABLEAU 21 : ARCHITECTURE DU GUIDE D'ENTRETIEN DU FOCUS GROUP DE L'ETUDE 1B	125
TABLEAU 22 : RESULTATS PRESENTANT LES <i>VERBATIM</i> RECUEILLANT L'ACCORD D'AU MOINS 3 PERSONNES SUR 8 EN REPOSE AUX QUESTIONS DU GUIDE D'ENTRETIEN DU <i>FOCUS GROUP</i> DE L'ETUDE 1B.....	131
TABLEAU 23 : TESTS DE NORMALITE DE L'ETUDE 1C	140
TABLEAU 24 : RESULTATS A L'INDICE KMO ET AU TEST DE BARTLETT DE L'ETUDE 1C.....	141
TABLEAU 25 : RESULTATS DE L'ANALYSE FACTORIELLE AVEC ROTATION VARIMAX DE L'ETUDE 1C	142
TABLEAU 26 : RESULTATS DE L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALE AVEC ROTATION VARIMAX DE L'ETUDE 1C	145
TABLEAU 27: RESULTATS DES ALPHAS DE CRONBACH SUR LES DIMENSIONS DE NOTRE QUESTIONNAIRE D'ACCEPTABILITE DE L'ETUDE 1C	146
TABLEAU 28 : CORRELATIONS INTER-DIMENSIONS DE L'ETUDE 1C.....	147
TABLEAU 29: RECAPITULATIF DES MODELES DE REGRESSION LINEAIRE PAS A PAS DE L'ETUDE 1C	148
TABLEAU 30: RESULTATS DE LA REGRESSION LINEAIRE PAS A PAS DE L'ETUDE 1C.....	148
TABLEAU 31 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY DE L'ETUDE 1D POUR LE FACTEUR DE L'INTENTION D'USAGE.....	152
TABLEAU 32 : MOYENNE ET ECART TYPE DE L'INTENTION D'USAGE DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 1A (GROUPE 1) ET 1C (GROUPE 2).....	152
TABLEAU 33 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR DE PERFORMANCE ATTENDUE DE L'ETUDE 1D	153
TABLEAU 34 : TABLEAU 34. MOYENNE ET ECART TYPE DE LA PERFORMANCE ATTENDUE DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 1A (GROUPE 1) ET 1C (GROUPE 2).....	153
TABLEAU 35 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR D'INFLUENCE SOCIALE DE L'ETUDE 1D.	154
TABLEAU 36: MOYENNE ET ECART TYPE DE L'INFLUENCE SOCIALE DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 1A (GROUPE 1) ET 1C (GROUPE 2).....	154
TABLEAU 37 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR DE L'EFFORT ATTENDU DE L'ETUDE 1D	155
TABLEAU 38: MOYENNE ET ECART TYPE DE L'EFFORT ATTENDU DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 1A (GROUPE 1) ET 1C (GROUPE 2).....	155
TABLEAU 39 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR DE L'HEDONISME DE L'ETUDE 1D.....	156
TABLEAU 40 : MOYENNE ET ECART TYPE DE L'HEDONISME DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 1A (GROUPE 1) ET 1C (GROUPE 2).....	156
TABLEAU 41 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR DE L'HABITUDE DE	

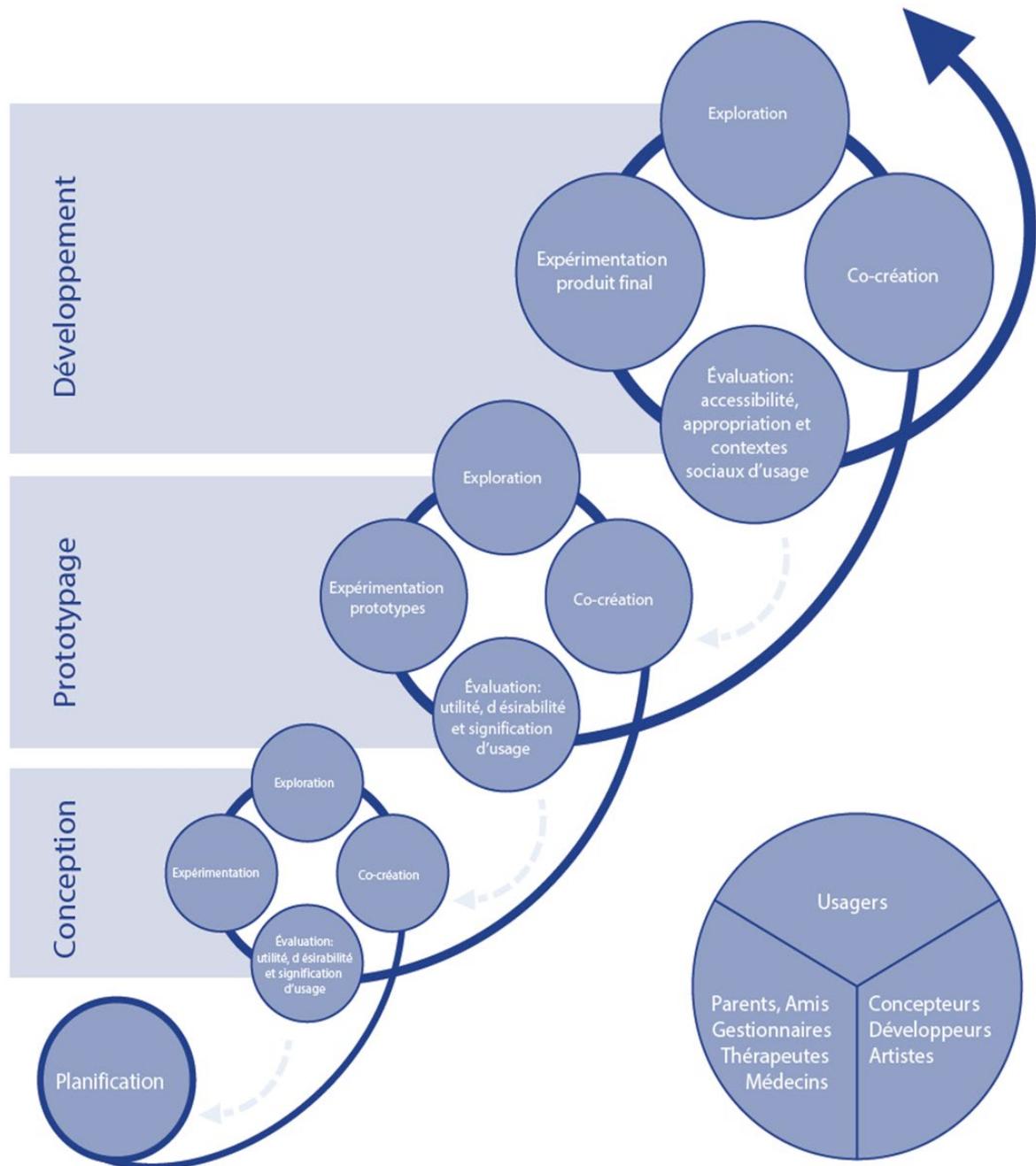
L'ETUDE 1D.....	157
TABLEAU 42 : MOYENNE ET ECART TYPE DE L'HABITUDE DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 1A (GROUPE 1) ET 1C (GROUPE 2).....	157
TABLEAU 43 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR DES CONDITIONS FACILITATRICES DE L'ETUDE 1D.....	158
TABLEAU 44 : MOYENNE ET ECART TYPE DES CONDITIONS FACILITATRICES DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 1A (GROUPE 1) ET 1C (GROUPE 2).....	158
TABLEAU 45 : RESULTATS DE L'INDICE KMO ET AU TEST DE SPHERICITE DE BARTLETT DE L'ETUDE 2A.....	168
TABLEAU 46 VARIANCE TOTALE EXPLIQUEE ET DES VALEURS PROPRES DES FACTEURS EXTRAITS DE LA FACTORISATION EN AXES PRINCIPAUX DE L'ETUDE 2A.....	168
TABLEAU 47 : ROTATION DE LA MATRICE DES FACTEURS APRES UNE FACTORISATION EN AXES PRINCIPAUX DE L'ETUDE 2A.....	170
TABLEAU 48 : ROTATION DE LA MATRICE DES COMPOSANTES APRES UNE ACP DE L'ETUDE 2A.....	171
TABLEAU 49 : RESULTATS DES ALPHAS DE CRONBACH SUR LES DIMENSIONS DE NOTRE QUESTIONNAIRE D'ACCEPTABILITE DE L'ETUDE 2A.....	172
TABLEAU 50 : CORRELATIONS INTER-DIMENSIONS DE L'ETUDE 2A.....	173
TABLEAU 51 : RECAPITULATIF DES MODELES DE REGRESSION LINEAIRE PAS A PAS DE L'ETUDE 2A.....	174
TABLEAU 52 : RESULTATS DE LA REGRESSION PAS A PAS POUR DE L'ETUDE 2A.....	174
TABLEAU 53 : ARCHITECTURE DU GUIDE D'ENTRETIEN DU <i>FOCUS GROUP</i> SILVER@HOME DE L'ETUDE 2B.....	179
TABLEAU 54 : <i>VERBATIM</i> RECUEILLANT L'ACCORD D'AU MOINS 3 PERSONNES SUR 9 EN REPONSE AUX QUESTIONS DU GUIDE D'ENTRETIEN DU <i>FOCUS GROUP</i> DE L'ETUDE 2B.....	185
TABLEAU 55 : RESULTATS A L'INDICE KMO ET AU TEST DE BARTLETT DE L'ETUDE 2C.....	195
TABLEAU 56 : VARIANCE TOTALE EXPLIQUEE ET DES VALEURS PROPRES DES FACTEURS EXTRAITS DE LA FACTORISATION EN AXES PRINCIPAUX DE L'ETUDE 2C.....	196
TABLEAU 57 : ROTATION DE LA MATRICE DES FACTEURS APRES UNE FACTORISATION EN AXES PRINCIPAUX DE L'ETUDE 2C.....	203
TABLEAU 58 : ROTATION DE LA MATRICE DES COMPOSANTES APRES UNE ACP DE L'ETUDE 2C.....	198
TABLEAU 59 : RESULTATS DES ALPHAS DE CRONBACH SUR LES DIMENSIONS DE NOTRE QUESTIONNAIRE D'ACCEPTABILITE DE.....	199
TABLEAU 60 CORRELATIONS INTER-DIMENSIONS DE L'ETUDE 2C.....	200
TABLEAU 61 RECAPITULATIF DES MODELES DE REGRESSION LINEAIRE PAS A PAS DE L'ETUDE 2C.....	201
TABLEAU 62 RESULTATS DE LA REGRESSION LINEAIRE PAS A PAS DE L'ETUDE 2C.....	201
TABLEAU 63 RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY DE L'ETUDE 2D POUR LE FACTEUR DE L'INTENTION D'USAGE.....	205

TABLEAU 64 : MOYENNE ET ECART TYPE DE L'INTENTION D'USAGE DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 2A (GROUPE 1) ET 2C (GROUPE 2)	205
TABLEAU 65 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR DE L'EFFORT ATTENDU DE L'ETUDE 2D.	206
TABLEAU 66 : MOYENNE ET ECART TYPE DE L'EFFORT ATTENDU DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 2A (GROUPE 1) ET 2C (GROUPE 2).	206
TABLEAU 67 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR DE L'HEDONISME DE L'ETUDE 2D.	207
TABLEAU 68 : MOYENNE ET ECART TYPE DE L'HEDONISME DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 2A (GROUPE 1) ET 2C (GROUPE 2)..	207
TABLEAU 69 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR DE PERFORMANCE ATTENDUE DE L'ETUDE 2D.....	208
TABLEAU 70 : MOYENNE ET ECART TYPE DE LA PERFORMANCE ATTENDUE DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 2A (GROUPE 1) ET 2C (GROUPE 2)..	208
TABLEAU 71 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR D'INFLUENCE SOCIALE DE L'ETUDE 2D..	208
TABLEAU 72 : MOYENNE ET ECART TYPE DE L'INFLUENCE SOCIALE DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 2A (GROUPE 1) ET 2C (GROUPE 2).	209
TABLEAU 73 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR DE L'HABITUDE DE L'ETUDE 2D.....	209
TABLEAU 74 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR D'INFLUENCE SOCIALE DE L'ETUDE 2D..	209
TABLEAU 75 : RESULTATS AU TEST DE MANN-WHITNEY POUR LE FACTEUR DES CONDITIONS FACILITATRICES DE L'ETUDE 2D... ..	210
TABLEAU 76 : MOYENNE ET ECART TYPE DES CONDITIONS FACILITATRICES DES PARTICIPANTS A L'ETUDE 2A (GROUPE 1) ET 2C (GROUPE 2).....	210

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : CLASSIFICATION NON EXHAUSTIVE DES GERONTECHNOLOGIES A L'ETUDE A TECHSAP OUEST EN FONCTION DE LEUR TEMPS ET CONTENU PREVENTIF ET DE LEUR STADE DE DEVELOPPEMENT	242
ANNEXE 2: FREQUENCE D'APPARITION DES FREINS A L'ADOPTION DES GERONTECHNOLOGIES DANS DES ARTICLES AVEC REVISION (YUSIF ET HAFEEZ-BAIG, 2016)	243
ANNEXE 3 : CLASSIFICATION DES FACTEURS EN FONCTION DU TEMPS D'EVALUATION DES GERONTECHNOLOGIES.....	244
ANNEXE 4 : RECAPITULATIF DES CRITERES DE SELECTION D'UN MODELE D'EVALUATION DE L'ACCEPTABILITE ADAPTE AUX SPECIFICITES DES GERONTECHNOLOGIES DE TECHSAP OUEST	245
ANNEXE 5 . LA GRILLE DES CRITERES D'UTILISABILITE (BASTIEN ET SCAPIN, 1993).....	246
ANNEXE 6 : LA GRILLE DES CRITERES RELATIFS AUX EMOTIONS ET MOTIVATIONS DE L'UTILISATEUR (DE VICENTE ET PAIN, 2002)	247
ANNEXE 7 : CORRESPONDANCES ENTRE LES CRITERES DE PERSUASION TECHNOLOGIQUE ET LES FACTEURS DE L'UTAUT 2	248
ANNEXE 8 : LES 7 PRINCIPES DIRECTEURS DE LA CONCEPTION POUR TOUS (TIRE DE THOMANN, 2016)	252

ANNEXE 1. PROCESSUS EXPERIMENTAL ITERATIF AU SEIN D'UN LIVING LAB SELON STAHLBROST ET HOLST (2012) CITE PAR DUBE ET AL. (2014).



ANNEXE 2. DEFINITION DES TECHNIQUES DE CO-CONCEPTION AVEC, PAR ET POUR LES UTILISATEURS.

Les techniques de co-conception avec les utilisateurs :

- **La conception participative** (ou le point de vue de l'activité). L'utilisateur est dans le cas présent considéré comme un expert des usages. Il s'agit d'étudier les traces de son activité à l'aide de sa collaboration. En effet, «la conception participative cherche à examiner les aspects tacites et invisibles de l'activité humaine grâce à un partenariat avec les utilisateurs» (Spinuzzi, 2005 cité par Alaoui, 2013). L'utilisateur participe à la prise de décision dans le processus de conception.
- **La conception empathique** (ou l'expérience personnelle de l'usager). Dans la conception empathique, il s'agit de comprendre l'expérience utilisateur (Mattelmäki and Battabee, 2002 cités par Alaoui, 2013) dans sa dimension comportementale, cognitive, émotionnelle et sociale. L'utilisateur est ici impliqué dans les prises de décisions inhérentes à la conception.

Les techniques de co-conception pour les utilisateurs :

- **La conception contextuelle** (ou l'étude ethnographique des usagers). Dans le cas échant, l'utilisateur est un sujet d'étude ethnographique dont on étudie le contexte de vie afin de comprendre ses motivations (Beyer and Holtzblatt, 1998). L'utilisateur n'est donc plus un partenaire de la conception mais bien un objet extérieur au processus de conception. L'utilisateur joue ici un rôle de source d'information.

Les techniques de co-conception par les utilisateurs :

- **Les utilisateurs pilotes** ou l'utilisateur concepteur : Le rôle de l'utilisateur pilote est de par son expertise un concepteur à part entière. En l'occurrence, il est à un stade tel de maîtrise du sujet qu'il conçoit lui-même les solutions aux problématiques qu'il rencontre (Von Hippel, 2005).

ANNEXE 3. LES LOIS ET PLANS DE PROMOTION DE LA SANTE EN DIRECTION DES PERSONNES AGEES (INPES, 2009 P. 30)

Les lois et plans de promotion de la santé en direction des personnes âgées

France

- Rapport « Laroque », 1962
- Loi du 20 juillet 2001 relative à la prise en charge de la perte d'autonomie des personnes âgées et à l'allocation personnalisée d'autonomie
- Programme de prévention et d'organisation de soins pour les personnes âgées fragiles 2002-2005
- Plan Alzheimer 2004-2007
- Loi d'orientation en santé publique d'août 2004 : trois objectifs spécifiques concernent la population âgée (dénutrition, iatrogénie médicamenteuse, chutes et fractures)
- Loi du 30 juin 2004 relative à la solidarité pour l'autonomie des personnes âgées et des personnes handicapées – création de la Caisse nationale de solidarité pour l'autonomie, mise en place d'un plan national Canicule
- Loi du 11 février 2005 sur l'égalité des droits et des chances des personnes handicapées
- Plan Solidarité Grand Âge, juin 2006
- Plan de lutte contre la douleur 2006-2010
- Plan national nutrition-santé 2006-2010
- Plan Bien vieillir 2007-2010
- Plan Améliorer la qualité de vie des personnes atteintes de maladies chroniques 2007-2011
- Plan présidentiel Alzheimer 2008-2012.

Europe et monde

- Année internationale des personnes âgées 1999
- Cadre d'orientation de l'Organisation mondiale de la santé Vieillir en restant actif en 2002
- Projet européen *Healthy Ageing*/Vieillir en bonne santé 2004-2007
- Guide mondial des Villes amies des aînés de l'Organisation mondiale de la santé, 2007.

Stéphanie Pin Le Corre

Sociologue, chargée de recherche à l'INPES.

ANNEXE 4. LES DIFFERENTES APPROCHES EVALUATIVES SUR UN CYCLE TEMPOREL DE CONCEPTION SELON BOBILLIER-CHAUMON (2013).

Approches et paradigmes	Acceptabilité pratique (conception orientée utilisateur)	Acceptabilité sociale (Représentation <i>a priori</i> et désincarnée)	Acceptabilité située (Expérience concrète de l'outil dans l'activité)
Modèles de référence	Théorie des IHM : Qualité ergonomique, expérience utilisateur...	Théorie des intentions : Perception, attitude, normes subjectives, contrôle perçu...	Modèle de l'activité : Usage et activité réels et situés
Finalités	Déterminer les critères ergonomiques pour évaluer et concevoir des interfaces acceptables (utiles, utilisables, accessibles au plus grand nombre)	Évaluer les intentions d'usage sur les futurs dispositifs pour identifier et lever les possibles résistances au changement	Identifier les conditions favorables ou défavorables liées à l'implémentation des TIC dans le système d'activité
Temporalité	Phase de conception des TIC	Phase d'implémentation des TIC	Phase d'utilisation des TIC

ANNEXE 5. CLASSIFICATION DES FACTEURS INFLUENÇANT L'ACCEPTABILITE DES GERONTECHNOLOGIES PAR LES PERSONNES AGEES EN FONCTION DE LEUR NATURE SELON DUPUY (2016).

Facteurs liés à la personne	Facteurs liés à la technologie	Facteurs environnementaux
- Besoin perçu (Peek et al., 2014)	- Disposition du logement (McCreadie et Tinker, 2005)	- Utilité perçue (Davis, 1989; Yusif et al., 2016)
- Influence sociale (Mallenius et al., 2007)	- Aides humaines (Peek et al., 2014)	- Facilité d'utilisation perçue (Davis, 1989; Yusif et al., 2016)
- Indépendance (Peek et al., 2014)	- Technologies alternatives (Peek et al., 2014)	- Accès à la technologie (McCreadie et Tinker, 2005)
- Stigmatisation, embarras, perte de dignité (Peek et al., 2014; Yusif et al., 2016)	- Apprentissage reçu (Kelley et Kellam, 2009)	- Coût (Peek et al., 2014; Yusif et al., 2016)
- Statut cognitif (Chen et Chan, 2014)	- Entraînement reçu (Fisk et al., 2012; Yusif et al., 2016)	- Manque de contrôle (Peek et al., 2014)
- Fonctionnement physique (Chen et Chan, 2014)	- Ruralité (Calvert Jr et al., 2009)	- Implications dans la vie privée (Peek et al., 2014; Yusif et al., 2016)
- Conditions de santé (Chen et Chan, 2014)		- Fiabilité (Peek et al., 2014; Yusif et al., 2016)
- Auto-efficacité et anxiété envers les technologies (Chen et Chan, 2014)		- Fardeau pour les aidants (Peek et al., 2014)
- Peur de la dépendance à la technologie (Yusif et al., 2016)		- Barrières liées aux limitations physiques (Carpenter et Buday, 2007)
- Genre (Venkatesh et al., 2003)		
- Personnalité ou <i>locus of control</i> (Beier, 1999; Venkatesh et al., 2003)		
- Intelligence fluide et cristallisée (Czaja et al., 2006)		
- Age (Czaja et al., 2006)		
- Education (Czaja et al., 2006)		

ANNEXE 6. SYNTHÈSE DES MÉTHODES DE DEVELOPPEMENT D'UN PRODUIT AU SEIN D'UN LIVING LAB (INSPIRE DE DUBE ET AL., 2014)

Phase de co-conception	Planification	Conception	Prototypage	Développement
Livrable	<ul style="list-style-type: none"> • Design de processus • Plan de projet • Budget • Échéanciers • Guide de gestion de la propriété intellectuelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Narratifs d'usage « user stories » • Cahier des charges (groupes de fonctionnalités) • Plan de gestion des contingences • Plan de projet raffiné 	<ul style="list-style-type: none"> • Prototype fonctionnel • Validation des fonctionnalités et de leur alignement avec les narratifs d'usage 	<ul style="list-style-type: none"> • Produit/service • Modèle d'affaires final • Stratégie de mise en marché • Stratégie de communication
<u>Co-conception</u> : (Co-crée des idées et solutions)	<ul style="list-style-type: none"> • Ateliers de cocréation fondés sur la génération d'idées • Audit, S.W.O.T. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cocréation de concepts et construction de sens • <i>Personas</i> et maquettes • Prototypage rapide • Story-board 	<ul style="list-style-type: none"> • Ateliers de cocréation en génération de fonctionnalités • Ateliers de prototypage rapide 	<ul style="list-style-type: none"> • Ateliers de cocréation fondés sur le design d'interaction et d'expérience
<u>Exploration</u> (découvrir de nouveaux usages, et opportunités)	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de pratiques organisationnelles • Benchmarking 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse fonctionnelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploration des fonctionnalités en situation de vie 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartes de parcours usager • Cartes émotionnelles
<u>Expérimentation</u> (tester des usages en conditions réelles ou réalistes)	<ul style="list-style-type: none"> • Outils d'expérimentation des idées 	<ul style="list-style-type: none"> • Expérimentation d'usage sur des technologies proxy 	<ul style="list-style-type: none"> • Missions d'expérimentation • Tests virtuels de prototypes 	<ul style="list-style-type: none"> • Outils d'expérimentation mettant l'accent sur les fonctionnalités Secondaires, le design.
<u>Evaluation</u> (valider le potentiel des produits et des services)	<ul style="list-style-type: none"> • Validation du plan de projet auprès des parties prenantes • Codéfinition des critères clefs de mesure de succès • Validation par le comité d'éthique 	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation de technologies proxy • Validation du sens construit autour des usages expérimentés avec les parties prenantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse d'artefacts d'usage (traces, productions, etc.) • Validation des observations en regard des situations et des moments d'usage du prototype 	<ul style="list-style-type: none"> • Validation des observations avec la communauté dans laquelle vit un usager particulier • Multiples espaces d'expérimentation distribués sur le territoire

Co-conception, Exploration, Expérimentation et Evaluation sont les activités itératives au sein d'un living lab

ANNEXE 7. QUESTIONNAIRE UTILISE DANS L'ETUDE 1 (HAPPYVISIO)



Etude du dispositif HappyVisio dans le cadre d'une thèse de psychologie sociale

Informations générales

Le questionnaire ci-dessous est totalement anonyme, il **s'adresse aux personnes de plus de 60 ans**. Les réponses à ce questionnaire serviront dans le cadre d'une thèse en psychologie sociale portant sur l'acceptabilité des technologies visant le bien-vieillir.

Consignes de remplissage du questionnaire

Après avoir pris connaissance de la vidéo de présentation du dispositif HappyVisio, répondez aux questions suivantes pour caractériser le dispositif HappyVisio. Pour répondre aux questions suivantes, vous devez indiquer votre degré d'accord avec chacune des propositions en **traçant un trait** à la manière d'un curseur sur la ligne allant de « pas du tout d'accord » à « tout à fait d'accord » comme dans l'exemple présenté ci-dessous. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, seul votre avis personnel nous intéresse. Certaines questions peuvent vous sembler similaires entre elles, mais **il est important de répondre à l'ensemble des questions posées**.



MERCI DE VOTRE COLLABORATION !

1. Le dispositif HappyVisio sera utile dans mon quotidien.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

2. Je serai capable d'apprendre à utiliser HappyVisio.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

3. HappyVisio m'aidera à améliorer ma qualité de vie.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

4. HappyVisio sera amusant à utiliser.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

5. Ma famille et mes proches me pousseront à utiliser HappyVisio.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

6. HappyVisio ne me demandera pas de modifier mon environnement informatique.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

7. HappyVisio renverra une image de vieux.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

8. Ma commune me poussera à utiliser HappyVisio

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

9. Je pourrai utiliser HappyVisio sans effort.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

10. Apprendre à utiliser HappyVisio sera facile pour moi.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

11. Ma mutuelle me poussera à utiliser HappyVisio

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

12. Je trouverai HappyVisio facile à utiliser

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

13. HappyVisio m'aidera à mieux prendre soin de ma santé

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

14. Une personne de mon entourage sera disponible pour m'aider en cas de difficultés avec la solution HappyVisio.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

15. Je possède les connaissances nécessaires pour utiliser HappyVisio.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

16. Les professionnels de santé approuveront l'utilisation de HappyVisio.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

17. Ma commune rendra possible l'acquisition de HappyVisio.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

18. Ma mutuelle rendra possible l'acquisition de HappyVisio

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

19. J'utiliserai HappyVisio à l'avenir

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

20. Je me sentirai capable d'utiliser HappyVisio

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

21. Je prévois d'utiliser HappyVisio.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

22. Je souhaiterai utiliser HappyVisio dans mon quotidien.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

23. Ma commune m'aidera pour l'installation de HappyVisio

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

24. HappyVisio sera plaisant à utiliser.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

25. L'utilisation d'une application de visioconférence sur ordinateur ou tablette est naturelle pour moi.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

26. HappyVisio améliorera mon quotidien.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

27. L'utilisation d'une application de visioconférence sur ordinateur ou tablette est habituelle pour moi

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

28. HappyVisio sera intéressant à utiliser

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

ANNEXE 8. QUESTIONNAIRE UTILISE DANS L'ETUDE 2 (SILVER@HOME)



Laboratoire
de psychologie
cognition
comportement
communication
EA 1285



Etude du dispositif Silver@home dans le cadre d'une thèse de psychologie sociale

Informations générales

Le questionnaire ci-dessous est totalement anonyme, il **s'adresse aux personnes de plus de 60 ans**. Les réponses à ce questionnaire serviront dans le cadre d'une thèse en psychologie sociale portant sur l'acceptabilité des technologies visant le bien-vieillir.

Consignes de remplissage du questionnaire

Après avoir effectué le *scenario* d'usage qui vous a été prescrit, répondez aux questions suivantes pour caractériser le dispositif Silver@home. Pour répondre aux questions suivantes, vous devez indiquer votre degré d'accord avec chacune des propositions en **traçant un trait** à la manière d'un curseur sur la ligne allant de « pas du tout d'accord » à « tout à fait d'accord » comme dans l'exemple présenté ci-dessous. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, seul votre avis personnel nous intéresse. Certaines questions peuvent vous sembler similaires entre elles, mais **il est important de répondre à l'ensemble des questions posées**.



MERCI DE VOTRE COLLABORATION !

1. Le dispositif Silver@home sera utile dans mon quotidien.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

2. Je serai capable d'apprendre à utiliser Silver@home.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

3. Silver@home m'aidera à améliorer ma qualité de vie.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

4. Silver@home sera amusant à utiliser.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

5. Ma famille et mes proches me pousseront à utiliser Silver@home.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

6. Silver@home ne me demandera pas de modifier mon environnement informatique.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

7. Silver@home renverra une image de vieux.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

8. Ma commune me poussera à utiliser Silver@home

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

9. Je pourrai utiliser Silver@home sans effort.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

10. Apprendre à utiliser Silver@home sera facile pour moi.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

11. Ma mutuelle me poussera à utiliser Silver@home

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

12. Je trouverai Silver@home facile à utiliser

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

13. Silver@home m'aidera à mieux prendre soin de ma santé

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

14. Une personne de mon entourage sera disponible pour m'aider en cas de difficultés avec la solution Silver@home.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

15. Je possède les connaissances nécessaires pour utiliser Silver@home.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

16. Les professionnels de santé approuveront l'utilisation de Silver@home.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

17. Ma commune rendra possible l'acquisition de Silver@home.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

18. Ma mutuelle rendra possible l'acquisition de Silver@home

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

19. J'utiliserai Silver@home à l'avenir

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

20. Je me sentirai capable d'utiliser Silver@home

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

21. Je prévois d'utiliser Silver@home.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

22. Je souhaiterais utiliser Silver@home dans mon quotidien.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

23. Ma commune m'aidera pour l'installation de Silver@home

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

24. Silver@home sera plaisant à utiliser.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

25. L'utilisation d'une application de santé sur ordinateur ou tablette est naturelle pour moi.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

26. Silver@home améliorera mon quotidien.

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

27. L'utilisation d'une application de santé sur ordinateur ou tablette est habituelle pour moi

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

28. Silver@home sera intéressant à utiliser

Pas du tout d'accord Tout à fait d'accord

Titre : Elaboration d'un dispositif d'accompagnement des porteurs de projets à la co-conception de gérontechnologies plus acceptables avec et pour les personnes âgées de plus de 60 ans

Mots clés : acceptabilité, co-conception, gérontechnologie, living lab

Résumé : L'objectif de ce travail de thèse est de concevoir une démarche d'intervention afin d'accompagner les porteurs de projet de la Silver économie dans le développement de technologies plus acceptables pour accompagner le bien vieillir des personnes âgées au sein de leur domicile. Notre approche scientifique repose sur une analyse des méthodologies de co-conception en *living lab* (Dubé et al., 2014 ; Labarthe et Francou, 2014) et des méthodologies d'évaluation de l'acceptabilité sociale (Fishbein et Ajzen, 1975 ; Venkatesh et al., 2003). Ainsi, l'UTAUT 2 (Venkatesh et al., 2012) et la grille de persuasion technologique (Nemery et al., 2011) nous sont apparus comme les modèles d'évaluation et de co-conception les plus adaptés à la spécificité des gérontechnologies et des contraintes de notre contexte d'étude.

L'application de notre dispositif d'évaluation et de co-conception avec les seniors a permis une augmentation significative de l'intention d'usage des deux gérontechnologies étudiées. Nous avons observé une augmentation de 10,87% de l'intention d'usage de la première gérontechnologie et de 32,03% de la seconde gérontechnologie. Ce dispositif s'est avéré plus efficace en ce qui concerne l'amélioration de facteurs technologiques tels que l'effort attendu (+35,36%) et la motivation hédonique (+76,44%) que de facteurs individuels liés à des représentations subjectives comme la performance attendue (+9,78%) et l'influence sociale (+10,38%) de la gérontechnologie.

Title : The application of our evaluation and co-design system based on UTAUT 2 with seniors allowed a significant increase in the intention to use the two gerontechnologies studied.

Keywords : acceptability, co-design, gerontechnologies, living lab

Abstract : The objective of this thesis work is to design an intervention process to support Silver Economy project leaders in the development of more acceptable technologies to support the aging well of the elderly in their homes. Our scientific approach is based on an analysis of living lab co-design methodologies (Dubé et al., 2014 and Labarthe and Francou, 2014) and assessment methodologies of social acceptability (Fishbein & Ajzen, 1975; Venkatesh and al., 2003). Thus, we selected UTAUT 2 (Venkatesh et al., 2012) and the technological persuasion grid (Nemery et al., 2011) as our assessment and co-design models.

The application of our evaluation and co-design system with seniors allowed a significant increase in the intention to use the two gerontechnologies studied. We observed an increase of 10.87% the intention to use the first gerontechnology and 32.03% of the second gerontechnology. This device proved to be more effective in terms of improving technological factors such as expected effort (+ 35.36%) and hedonic motivation (+ 76.44%) than individual factors linked to subjective representations in particular of the expected performance (+ 9.78%) and the social influence (+ 10.38%) of gerontechnology.